Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

Redaktionelle Mitarbeit:
Dr. HANS WENZL, Wien

V. Band, 1950, Heft 5/6

INHALT:

Friedrich Pichler: Über Roggensteinbrand (Tilletia tritici f. sp. secalis)

Paul Reckendorfer: Ein Beitrag zur Analytik der Phosphorsäureester

Referate

14 NOV. 1950

ÖSTERREICHISCHER AGRARVERLAG
WIEN

Marke ges. gesch.

Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel

Kwizda

ARBODRIN UNIVERSAL

Mineralölobstbaumkarbolineum

vernichtet die an Obstgehölzen überwinternden tierischen Schädlinge sowie Flechten und Moose

7½% ig bei Temperaturen über Null Grad

3 bis 4% ig als Frostspritzung

Volle ovizide und insektizide Wirkung gewährleistet

Gervit Universal Saatgut-Trockenbeize

Muscid Giftweizen gegen Feld- und Hausmäuse

A-Tetrabar Schwefelspritzmittel in Pulverform

F. JOH. KWIZDA — CHEM. FABRIK

WIEN I., Dr. KARL LUEGERRING 6, FERNRUF U 23-5-90 bis 93

PFLANZENSCHUTZSTELLE UND RINGDROGERIE

WIEN I., Dr. KARL LUEGERRING 6, FERNRUF U 23-5-90 bis 93

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

V. BAND	OKTOBER 1950	HEFT 5/6

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.)

Über Roggensteinbrand (Tilletia tritici f. sp. secalis)

Von
Friedrich Pichler.

Der Roggensteinbrand, auch Kornbrand genannt, wurde bisher in Österreich nur selten beobachtet. Schuld daran mag wohl der Umstand sein, daß er in vielen Fällen, besonders wenn er nicht stark aufgetreten war, vielleicht übersehen wurde, obwohl er leichter erkennbar ist als der Steinbrand des Weizens. Meistens wurde aber die Krankheit, wie ich mich überzeugen konnte, auch wenn sie im stärkeren Maße auftrat, als ein nicht abwendbares Übel stillschweigend hingenommen. Sicherlich dürfte der Roggensteinbrand in den Alpenländern Österreichs häufiger vorhanden sein, als bekannt wird.

Durch eine Meldung des Herrn Pflanzenbauinspektors Dr. K. Tomasi im Juli 1946 wurden wir auf ein starkes Vorkommen des Roggensteinbrandes in Rauris (Land Salzburg, Pinzgau) aufmerksam gemacht. Tatsächlich handelte es sich dort um ein geradezu katastrophales Auftreten des Roggensteinbrandes auf einigen Wirtschaften, da z. B. auf einem Feld schätzungsweise mindestens die Hälfte aller Ähren von diesem Brandpilz befallen war. Gleichzeitig konnte in nächster Umgebung auch ein starker Befall von Weizensteinbrand in einem Feld mit Steirischem Plantahofer Winterweizen beobachtet werden, eine Sorte, die bisher auf Grund mehrjähriger Beobachtungen als ziemlich widerstandsfähig gegen Weizensteinbrand gegolten hatte (Pichler, 1945).

Da über Roggensteinbrand verhältnismäßig noch wenig bekannt ist, andererseits widersprechende Angaben in der Literatur über die Infektionsmöglichkeit bei anderen Getreidearten (Weizen) vorhanden sind, war es in Anbetracht des verheerenden Auftretens wünschenswert, den Roggensteinbrand eingehender zu untersuchen. Die nachfolgenden Mitteilungen sind aber nur als vorläufige Berichte aufzufassen, da die Arbeiten mit dieser Brandart wegen der sich ergebenden Kultur- und Infektionsschwierigkeiten noch nicht vollkommen abgeschlossen werden konnten.

Im Herbst 1946 wurden auf dem Versuchsfeld der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Petzenkirchen (Niederösterreich) Infektionsversuche an verschiedenen Roggensorten (Original) mit Roggensteinbrandsporen (Herkunft Rauris von echtem Pinzgauer Winterroggen), aber auch mit Weizensteinbrandsporen (Herkunft Rauris von Steirischem Plantahofer Winterweizen) durchgeführt, da es Appel-Gaßner (1907), Gaines und Stevenson (1923), Breßman (1931) und Nieves (1933, 1935) gelungen war, mit Weizensteinbrandsporen Roggen erfolgreich zu infizieren und diese Möglichkeit auch schon von anderer Seite z. B. von Kirby (1927) und Johnston (1928) festgestellt wurde. Die Infektion erfolgte, wie beim Weizen üblich, durch Bepudern der Körner, und zwar mit 0·3 g Brandsporen für 100 g Saatgut. Das infizierte Saatgut wurde am 17. Oktober angebaut und ist am 5. November aufgegangen. Während dieser Zeit war es verhältnismäßig trocken, es fielen insgesamt 20·7 mm Regen auf 8 Tage verteilt (Höchstregenmenge an einem Tag 5·0 mm). Sieben Tage vor dem Anbau hatte es nicht geregnet. Was die Temperatur betrifft, so war es ziemlich kühl, da während des Auflaufens 7 Frosttage verzeichnet werden konnten. Das Temperaturmittel dieses Zeitraumes betrug 4·6° C. Der Boden war ein mittelschwerer Lehmboden.

Zur Erntezeit konnten folgende Befallsprozente festgestellt werden:

Winterroggensorte (Original)	Befallsprozente aus 4 Wiederholungen Infiziert mit Roggensteinbrand	Weizensteinbrand
Hohenauer	1·9	1·5
Kefermarkter	1·7	0·7
Melker	1·8	2·8
Otterbacher	4·4	0·1
Schlägler	3·3	0·1
Tschermaks Marchfelder	3·5	0·3
Tyrnauer	3·1	0·2

Aus den Ergebnissen ersieht man, daß jede geprüfte Roggensorte sowohl von Roggensteinbrand als auch von Weizensteinbrand befallen wurde. Die Befallsstärke ist jedoch bei Weizensteinbrand mit Ausnahme des Melker Roggens geringer, oft sogar bedeutend, als bei Roggensteinbrand. Trotz der reichlich benützten Sporenmenge (0·5%), mit der bei Weizen sonst größter Infektionserfolg erzielt wird, ist aber die Befallsstärke nicht nur beim Weizensteinbrand, sondern auch beim Roggensteinbrand verhältnismäßig sehr gering. Schon Kirby (1927), Johnston (1928) und Breßman (1931) hatten geringen Befall bei Infektionen mit Weizensteinbrand bei Roggen beobachtet. Unerklärlich jedoch sind die niedrigen Befallsprozente, die durch Roggensteinbrand erhalten wurden, da doch die verwendeten Sporen von einem Feld stammten, das mindestens 50% befallen war.

Gleichzeitig mit diesen Versuchen mit Roggen wurden auch Infektionsversuche an verschiedenen Winterweizensorten mit Roggensteinbrand und mit Weizensteinbrand durchgeführt. Sporenmaterial war das gleiche wie bei den Versuchen mit Roggen.

Winterweizensorten (Original)	Befallsprozente aus 4 Wiederholungen Infiziert mit	
	Roggensteinbrand	Weizensteinbrand
Angerner	0·0	2·6
Austro Bankut	0·1	0·6
Hohenauer	0·1	1·4
Kadolzer	0·0	0·4
Manker	0·0	2·9
Plantahofer	0·1	0·5
Probstdorfer	0·0	1·9
Tschermaks Marchfelder	0·4	1·5

Auffallend an diesen Ergebnissen ist vor allem der ebenfalls geringe Befall von Weizensteinbrand trotz der benutzten großen Sporenmenge. Die Ursache ist nicht ohne weiteres erklärlich, da das Sporenmaterial von der letzten Ernte stammte. Zwar können einige Umstände schuld daran sein, auf die aber hier vorläufig noch nicht näher eingegangen werden kann.

Das Bepudern des Weizensaatgutes mit Roggensteinbrandsporen hatte bei der Hälfte der Sorten zu keinem Befall geführt. Wenn Befall auftrat, war dieser sehr gering. Ob dieser Befall tatsächlich auf eine Infektion mit Roggensteinbrandsporen zurückgeführt werden kann, läßt sich eigentlich ohne weiteres nicht behaupten, da das Saatgut vor der Infektion nicht mit einem geeigneten Desinfektionsmittel behandelt werden und daher eine Weizensteinbrandinfektion eingetreten sein konnte. Das Saatgut stammte jedoch aus einem brandfreien Bestand. In den späteren Jahren trat trotz Beizung mit 0·1%iger Formaldehydlösung im Tauchverfahren bei einer Beizdauer von 30 Minuten auch bei den n i c h t infizierten Pflanzen mitunter Brand auf. Auf Grund der Messungen der auf Weizen erhaltenen Brandsporen darf aber der Befall bei diesem Versuch auf eine Roggensteinbrandinfektion zurückgeführt werden.

Aus den beiden Versuchsreihen dieses Jahres geht hervor, daß Roggen durch Weizensteinbrand und Weizen durch Roggensteinbrand infiziert werden kann, die Befallsstärke jedoch stets sehr gering ist.

Im nächsten Jahre 1947 wurden die Infektionsversuche mit Roggensteinbrandsporen verschiedener Herkünfte und mit verschiedenen Weizensteinbrandstämmen bei Roggen auf dem Versuchsfeld in Petzenkirchen fortgesetzt. Leider sind bei diesen Versuchen die Infektionen n i c h t gelungen, da unter den vielen tausenden Roggenpflanzen nur eine einzige Brandähre gefunden werden konnte. Diese Versuche sind

also vollkommen mißlungen, obwohl die Infektion in der gleichen Weise wie im Vorjahr und an verschiedenen Sorten durchgeführt worden war.

Die Infektionsversuche mit Roggensteinbrand an verschiedenen Winterweizensorten ergaben in diesem Jahre kein sicheres Ergebnis. Trotzdem die Sorten v o r der Infektion mit Formaldehyd, wie oben angegeben, gebeizt wurden, wiesen dennoch die meisten Sorten auch o h n e künstliche Infektion schon Brandbefall auf. Ob die geringen Brandprozente, die erhalten wurden, ausschließlich auf die Infektion mit Roggensteinbrandsporen zurückgeführt werden können, ist daher unsicher.

Gleiche Ergebnisse zeigten auch die Infektionsversuche, die einerseits mit Roggensteinbrand von Weizen, andererseits mit Weizensteinbrand von Roggen an zwei Winterweizensorten, und zwar an Austro Bankut und Ritzlhofer durchgeführt wurden. Beide Sorten waren vor der Infektion mit Formaldehyd gebeizt worden.

	Brandprozente	
	Austro-Bankut	Ritzlhofer
Nicht infiziert	0·0	0·6
Infiziert mit Roggensteinbrand von Weizen . . .	20·5	86·5
Infiziert mit Weizensteinbrand von Roggen . . .	0·2	1·4
Infiziert mit Weizensteinbrand von Weizen . . .	21·1	85·3

Der Befall durch Roggensteinbrand und Weizensteinbrand, beide vorher auf Weizen als Wirtspflanze gewachsen, war gleich. Dieses Ergebnis läßt bezüglich Roggensteinbrand von Weizen zwei Möglichkeiten zu: Entweder war der im Vorjahr bei Weizen auftretende Befall nicht durch Roggensteinbrand-, sondern durch Weizensteinbrandinfektion verursacht worden, oder der Roggensteinbrand hatte sich durch das Wachsen auf Weizen als Wirtspflanze in seiner Aggressivität so verändert, daß er sich nachher wie Weizensteinbrand verhält. Weizensteinbrand hingegen, der bei Roggen Befall erzeugt hatte und von diesem wieder zur Infektion von Weizen verwendet wurde, verhielt sich wie ein Roggensteinbrand, da er nur ganz geringen Befall bei Weizen hervorrief, wobei es wieder fraglich ist, ob dieser Befall überhaupt durch diese Sporen entstanden ist. Einwandfrei jedoch steht fest, daß durch das e i n m a l i g e W a c h s e n d e s W e i z e n s t e i n b r a n d e s a u f R o g g e n a l s W i r t s p f l a n z e s i c h s e i n e A g g r e s s i v i t ä t g e g e n ü b e r W e i z e n v o l l k o m m e n g e ä n d e r t h a t.

Die Infektionsversuche bei Roggen, die in kleinerem Ausmaß im gleichen Jahr auf der Versuchsstelle der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Admont (Steiermark) durchgeführt wurden, waren hingegen erfolgreich. Die Versuche erfolgten an Lungauer Tauernroggen mit Roggensteinbrandsporen, Weizensteinbrandsporen, Roggensteinbrandsporen von Weizen und mit Weizensteinbrandsporen von Roggen. Der Befall war folgender:

Lungauer Tauernroggen (Original)	Befallsprozente
Nicht infiziert	0·0
Infiziert mit Roggensteinbrandsporen	9·9
Infiziert mit Weizensteinbrandsporen	0·2
Infiziert mit Roggensteinbrand von Weizen	0·2
Infiziert mit Weizensteinbrand von Roggen	6·8

Der Befall durch Roggensteinbrand war am größten. Jedoch auch Weizensteinbrand, der im Vorjahr auf Roggen als Wirtspflanze gewachsen war, erzeugte stärkeren Befall und verhielt sich ähnlich wie Roggensteinbrand. Der Weizensteinbrand hatte also durch das Wachsen auf Roggen als Wirtspflanze seine Aggressivität auch gegenüber Roggen geändert. Weizensteinbrandsporen und Sporen, die von einem mit Roggensteinbrandsporen infizierten Weizen stammten, bewirkten, wie auf dem Versuchsfeld in Petzenkirchen, gleiche Befallstärke. Auch in diesem Falle können nur die zwei oben angeführten Möglichkeiten angenommen werden.

Im gleichen Jahr wurden in Admont auch Bekämpfungsversuche gegen Roggensteinbrand mit einigen Saatgutbeizmitteln durchgeführt. Als Saatgut wurde Lungauer Tauernroggen, der mit 0·5% Roggensteinbrandsporen bestäubt worden war, verwendet. Versuchsanordnung und Ergebnis sind aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich.

	Brandprozente
Ungebeizt	9·9
Ceresan Naßbeize, 0·1%, 30 Minuten	3·3
Germisan Naßbeize, 0·1%, 30 Minuten	1·8
Saatgut Universal-Naßbeize, 0·1%, 30 Minuten	0·9
Abavit B Trockenbeize, 0·2%	4·2
Agronal Trockenbeize, 0·2%	8·1
Agrosan Trockenbeize, 0·2%	7·6
Saatgut Universal-Trockenbeize, 0·2%	5·1
Tritisan Trockenbeize, 0·2%	10·6
Panogen, 0·2%	0·4

Aus den Brandprozenten ersieht man, daß trotz des eigentlich schwachen Befalles von nur 9·9% Roggensteinbrand der unbehandelten Kontrollpflanzen kein einziges der angewandten Saatgutbeizmittel den Befall vollkommen unterdrücken konnte. Es zeigte sich vielmehr, daß Beizmittel, die im gleichen Jahr bei der Erprobung gegen Steinbrand des Weizens sehr gut gewirkt haben, wie z. B. Agronal, gegen Steinbrand des Roggens vollkommen versagt haben. Das gleiche gilt auch für das quecksilberfreie Beizpräparat Tritisan, ein spezielles und bewährtes Beizmittel gegen Weizensteinbrand, das gegen Roggensteinbrand überhaupt unwirksam war. Diese Bekämpfungsversuche ergaben also, daß sich der Roggensteinbrand gegen Saatbeize ganz anders verhält wie der Weizensteinbrand und

daß er bedeutend schwieriger und mit den derzeitigen Beizmitteln nicht restlos bekämpfbar ist.

Infolge der günstigen Erfolge der Infektionsversuche mit Roggensteinbrand auf der Versuchsstelle in Admont im Jahre 1947 wurde der Großteil der Versuche mit Roggensteinbrand im Jahre 1948 dorthin verlegt und zahlreiche Bekämpfungs- und Infektionsversuche mit verschiedenen Roggensteinbrand- und Weizensteinbrandsporen durchgeführt. Leider waren aber alle diese Versuche ohne Erfolg, da keine einzige brandige Ähre auf den vielen Versuchsparzellen festgestellt werden konnte.

In Petzenkirchen wurden wegen der mißlungenen Roggensteinbrandinfektion im Vorjahr im Jahre 1948 nur Infektionen mit Roggensteinbrandsporen verschiedener Herkunft an Schlägler Winterroggen bei vier verschiedenen Anbauzeiten, die um je eine Woche auseinanderlagen, durchgeführt. In die Versuchsreihe war auch ein natürlich infizierter Schlägler Roggen aus Navis (Tirol), sowie Infektionen mit Weizensteinbrand an Roggen miteinbezogen worden. Das Ergebnis war folgendes:

	Befallsprozente Anbauzeit			
Herkunft der Roggensteinbrandsporen	15. 10.	22. 10.	29. 10.	5. 11.
Admont	0·10	0·05	0·00	0·00
Navis	0·00	0·10	0·08	0·13
Tamsweg	0·05	0·13	0·00	0·33
Nat. infiz. (Navis)	0·05	0·05	0·00	0·00
Weizensteinbrandsporen	0·00	0·00	0·00	0·00

Der Befall durch Roggensteinbrand war wieder sehr gering, auch durch späteren Anbau wurde er nicht erhöht. Mit Weizensteinbrand konnte diesmal überhaupt keine Infektion bei Roggen erzielt werden.

Überblicken wir die Ergebnisse der durch drei Jahre an zwei klimatisch verschiedenen Versuchsorten durchgeführten Infektionsversuche mit Roggensteinbrand und Weizensteinbrand an Roggen und Weizen, so können wir entnehmen, daß vor allem die Infektion mit Roggensteinbrand beim Roggen trotz der reichlich angewandten Sporenmenge nicht mit der Sicherheit gelingt, wie wir sie bei Weizensteinbrandinfektionen beim Weizen gewohnt sind. Außerdem sind auffallend die geringen Befallsstärken, die durch Roggensteinbrandinfektion bei diesen Versuchen überhaupt erreicht werden konnten und die in keinem Verhältnis zu dem katastrophalen Befall bei natürlichem Auftreten stehen. Dies läßt mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten, daß die Infektion beim Roggensteinbrand anders verläuft als beim Weizensteinbrand und daß das bloße Bepudern der Körner mit Sporen, wie sie bei allen Versuchen stets erfolgte, doch nicht den richtigen Infektionsvorgang darstellt. Vielmehr dürfte es sich beim Roggensteinbrandbefall um eine Bodeninfektion handeln. Dadurch würde einerseits der starke Befall bei

natürlichem Auftreten des Roggensteinbrandes, andererseits auch sein sporadisches Auftreten verständlich sein. Nach Mitteilungen aus der Praxis pflegt nämlich der Roggensteinbrand nicht alle Jahre aufzutreten, sondern in Abständen von 3 bis 4 Jahren. Dieses Verhalten könnte so erklärt werden, daß sich der Roggensteinbrand im Boden mehrere Jahre in irgendeiner Form lebensfähig erhält. Gelangt nach dieser Zeit auf dem verseuchten Feld Roggen wieder zum Anbau, so kann er, je nach den Witterungsbedingungen, mehr oder weniger stark befallen werden. Die Witterung zur Zeit des Auflaufens dürfte nämlich für den Befall eine maßgebende Rolle spielen und alle jene Faktoren, die ein langsameres Aufgehen der Roggensaat bedingen, den Befall begünstigen. Für eine Bodeninfektion beim Roggensteinbrand spricht ferner das teilweise oder vollkommene Versagen der Saatgutbeize mit gegen Weizensteinbrand bestens bewährten Beizmitteln. Versuche bezüglich Bodeninfektion sind im Gange, deren Ergebnisse aber zur Zeit noch nicht vorliegen.

Schon v. Niessl (1876) berichtet über stark schwankendes Auftreten des Roggensteinbrandes. Buchheim (1926) glaubt, daß für die Entwicklung des Roggensteinbrandes ganz bestimmte Außenbedingungen notwendig sind und daß die für Weizensteinbrand günstige Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen für Roggensteinbrand nicht entsprechen. Volkart (1939) bezeichnet den Roggensteinbrand wie Cohn (1876) als eine „endemische (am Boden haftende) Krankheit", die aber in verschiedenen Jahren sehr verschieden stark auftritt. Auf Grund der Ergebnisse seiner Infektionsversuche gelangte er zu der Ansicht, daß Roggensteinbrand ein von Weizensteinbrand ganz verschiedenes Verhalten bei der Infektion zeigt und daß die Sporen des Roggensteinbrandes im Gegensatz zum Weizensteinbrand während mehrerer Jahre ihre Keimfähigkeit im Boden bewahren können.

Was die Infektion mit Weizensteinbrandsporen beim Roggen betrifft, so gelingt diese nicht immer, sondern unter uns noch nicht ganz bekannten Umständen. Auch hier dürfte der Befall vielleicht nur durch Bodeninfektion möglich und von besonderen Witterungsbedingungen abhängig sein. Von besonderem Interesse ist jedoch die vollkommen veränderte Aggressivität des Weizensteinbrandes, wenn er vorher Roggen befallen hatte und von diesem zur Infektion bei Roggen und Weizen verwendet wurde. Durch das Wachsen des Weizensteinbrandes auf Roggen hat sich dieser so verändert, daß sich seine Sporen bezüglich Infektion wie Roggensteinbrandsporen verhalten. Die Sporen befallen den Roggen leicht, hingegen konnte ihre Befallsfähigkeit für Weizen derzeit noch nicht einwandfrei nachgewiesen werden. Auf jeden Fall wäre sie nur äußerst gering.

Auch bei den Infektionsversuchen von Volkart (1939) mit Roggensteinbrandsporen bei Weizen traten nur zweimal insgesamt zwei Brandähren auf, die er jedoch als eine zufällige Verunreinigung hält. Aus

diesem scheinbaren Versagen der Infektion bei Weizen mit Roggensteinbrand hat aber Volkart keineswegs den Schluß gezogen, daß diese Brandart auf Weizen nicht übergehen kann, da auch der Roggen bei seinen Versuchen nicht angesteckt wurde.

Meine Ergebnisse stehen wohl in einigem Widerspruch mit den Ergebnissen von Gaines und Stevenson (1923) und von Schafer (1923). Erstere infizierten drei Sommerweizensorten mit Brandsporen, die sie von vier verschiedenen Wirtspflanzen (Roggen, Roggen × Weizen, Weizen × Roggen und Weizen) gewonnen hatten. Die Wirtspflanzen waren im Vorjahr mit Weizensteinbrand infiziert gewesen. Bei allen geprüften Sommerweizen trat ein schwacher Befall auf, mit Ausnahme der Infektion mit Brandsporen von Weizen, wo der Befall sehr stark war. Hingegen wiesen die geprüften drei Sommerroggensorten, die mit Sporen von den gleichen vier Wirtspflanzen infiziert waren, keinen Brand auf. Gaines und Stevenson kommen daher zur Ansicht, daß Tilletia tritici eine Generation auf Roggen als Wirtpflanze vorkommen kann und Weizen noch schwach befällt, jedoch keine zweite Generation auf Roggen hervorzubringen vermag. Letztere Ansicht geht aber aus den Versuchen mit Roggen nicht einwandfrei hervor, da auch Steinbrand des Weizens bei Roggen keinen Befall hervorgerufen hatte, obwohl eine solche Infektion Gaines und Stevenson früher gelungen war. Bei diesen Versuchen mit Sommerroggen dürften die Infektionsbedingungen ungünstig gewesen sein, so daß es zu einem Brandbefall durch eine der angewandten Brandherkünfte nicht kam. Die Versuche von Gaines und Stevenson können vielmehr als eine Bestätigung für meine Ergebnisse angesehen werden, daß die Infektion mit Weizensteinbrand bei Roggen nicht immer gelingt und daß Weizensteinbrand, der auf Roggen gewachsen war, den Weizen nur noch schwach befallen kann. Somit hat sich die Aggressivität des Weizensteinbrandes durch Wechsel der Wirtspflanze auch bei den Versuchen von Gaines und Stevenson geändert. Nach Schafer (1923) soll jedoch Weizensteinbrand, nachdem er ein Jahr lang auf Roggen gewachsen war, seine Infektionskraft gegenüber Weizen unvermindert beibehalten haben.

Lobik (1930) erhielt ebenfalls Brand auf Weizen, wenn das Weizensaatgut künstlich mit Sporen infiziert war, die von einem Brand auf Roggen erhalten wurden, der vorher mit Tilletia foetens infiziert war. Leider kann auf die Ergebnisse von Lobik nicht näher eingegangen werden, da mir die Arbeit im Original nicht zur Verfügung steht.

Die Möglichkeit des Befalls von Weizen durch Roggensteinbrandsporen konnte durch meine Versuche wohl festgestellt werden, hingegen die Infektionsmöglichkeit von Weizensteinbrand, der auf Roggen als Wirtspflanze gewachsen war, nicht einwandfrei bewiesen werden. Während es Bubák (1909) in mehrjährigen Versuchen nicht möglich war, Weizen mit Roggensteinbrandsporen zu infizieren, soll dies Sigri-

auski (1925) gelungen sein. Buchheim (1926) jedoch glaubt, daß unter natürlichen Verhältnissen der Roggensteinbrand auf Weizen nicht überzugehen vermag. Die Schwierigkeit des exakten Nachweises liegt darin, daß vollkommen brandfreie Weizenähren auf dem Versuchsfeld bei manchen Sorten, trotz Beize mit Formaldehyd und trotz aller angewandten Vorsichtsmaßregeln, eine Infektion des gebeizten Saatgutes zu verhüten, bei den nichtinfizierten Pflanzen nicht zu erreichen waren. Diese Schwierigkeit besteht bei Roggen nicht, da eine Infektion des Saatgutes und des Bodens durch Roggensteinbrand bei dem äußerst seltenen Auftreten dieser Brandart nicht zu befürchten ist. Daher können alle Ergebnisse mit Brandbefall auf Roggen als vollkommen einwandfrei und gesichert betrachtet werden.

Wenn schon die Roggensteinbrandsporen bezüglich Infektion bei Roggen sich anders verhalten als Weizensteinbrandsporen bei Weizen, so ist der Unterschied bezüglich Keimung im Laboratorium noch größer. Während es leicht gelingt, Weizensteinbrandsporen z. B. auf 0·1% Calciumnitratlösung oder sogar auf destilliertem Wasser innerhalb einiger Tage zum Keimen zu bringen, gelingt die Keimung der Roggensteinbrandsporen auf diesen Flüssigkeiten nicht. Es ist mir bisher noch nicht gelungen, auf den verschiedensten künstlichen Nährböden unter den mannigfaltigsten Kulturbedingungen die Roggensteinbrandsporen zum Keimen zu bringen. Auch die Sporen, die durch Infektion vom Weizensteinbrand bei Roggen gewonnen wurden, zeigten gleiches Verhalten, da sie auf den für Weizensteinbrand üblichen Nährböden nicht keimten. Somit hat sich der Weizensteinbrand auch keimphysiologisch verändert. Volkart (1939) ist ebenfalls die Keimung der Roggensteinbrandsporen auf vielen verschiedenen Nährböden bei verschiedenen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen nicht gelungen und glaubt in diesem Verhalten eine Bestätigung zu finden, daß zwischen Roggensteinbrand und Weizensteinbrand ein Unterschied besteht.

Die Durchmesser der Roggensteinbrandsporen werden nach Kühn (1876) mit 20 bis 24·3 μ (durchschnittlich 21·8 μ) bei Einschluß des gezähnten Randes angegeben. Die an je 100 Sporen im Wasser vorgenommenen Messungen ergaben folgende Werte:

Herkunft, bzw. Wirtspflanze	Durchmesser in μ	Leistenhöhe in μ
Roggensteinbrand Admont	21·2	2·0
Roggensteinbrand Navis	21·7	1·7
Roggensteinbrand Rauris	21·5	1·8
Roggensteinbrand Tamsweg	21·6	1·6
Roggensteinbrand auf Weizen (1947)	20·6	1·9
Roggensteinbrand auf Weizen (1949)	17·6	0·9
Weizensteinbrand auf Roggen	20·9	1·7

Herkunft, bzw. Wirtspflanze	Durchmesser in μ	Leistenhöhe in μ
Weizensteinbrand Linz	18·4	0·9
Weizensteinbrand Rauris	20·6	1·7
Weizensteinbrand Ritzlhof	18·1	0·8

Wir ersehen, daß alle Roggensteinbrandsporen einen größeren Durchmesser und auch höhere Leisten besitzen als die Weizensteinbrandsporen Herkunft Linz und Ritzlhof. Nur die Sporen des Plantahofer Winterweizens von Rauris unterscheiden sich in ihrem Durchmesser nicht wesentlich von den Roggensteinbrandsporen, ja ihre Leisten sind sogar gleich hoch. Es könnte sich bei diesen Sporen um eine besondere Steinbrandtype handeln, die größere Sporen und auch eine andere Aggressivität besitzt, da der Befall des Weizens trotz reichlicher Infektion mit diesen Sporen, wie bereits erwähnt, auffallend gering war. Das starke Auftreten von Brand sowohl auf Roggen als auch auf Weizen in einer Wirtschaft in Rauris läßt jedoch vermuten, daß der Befall des Plantahofer Weizens durch eine Roggensteinbrandinfektion verursacht wurde, da dieser Weizen gleicher Herkunft auf einer anderen Wirtschaft in Rauris vollkommen brandfrei war. Der gleiche Durchmesser der Weizensteinbrandsporen Rauris und des Roggensteinbrandes auf Weizen (20·6 μ) dürfte eine Bestätigung für diese Vermutung sein. Dadurch wäre nicht nur der größere Durchmesser der Brandsporen, sondern auch die geringe Aggressivität gegenüber Weizen bei Bestäuben des Saatgutes erklärlich. Nach der Größe des Durchmessers dürfte der Brand auf Weizen bei den Versuchen im Jahre 1949 aber nicht durch Roggensteinbrand, sondern durch Weizensteinbrand verursacht worden sein. Nach dem Meßergebnis hat somit auch die Wirtspflanze einen Einfluß auf die Sporengröße und zwar derart, daß durch das Wachsen des Pilzes auf Roggen die Sporen größer, auf Weizen kleiner werden.

Wir sehen also, daß sich der Weizensteinbrand, wenn er den Roggen befällt, keimphysiologisch, morphologisch und parasitär stark verändert und dem Roggensteinbrand gleicht. Daher kann mit Recht angenommen werden, daß der Roggensteinbrand keine besondere Art von Tilletia darstellt, sondern nur eine spezialisierte Form des Weizensteinbrandes ist und daher als Tilletia tritici f. sp. secalis zu bezeichnen ist. Gaines und Stevenson (1923), Ducomet (1927) und Bressman (1931) sind zur gleichen Erkenntnis gekommen. Schellenberg (1911) forderte geradezu die Streichung von Tilletia secalis, da sie mit Tilletia tritici identisch ist. Anderson (1926) und Tisdale und Tapke (1927) geben als Erreger des Roggensteinbrandes Tilletia tritici an. Bubák (1916) jedoch ist der gegenteiligen Ansicht, da die Farbe der Sporenmassen des Roggensteinbrandes gänzlich verschieden vom Weizensteinbrand und die von Tilletia tritici immer dunkler sei. Auch Volkart (1939) stellt die Farbe, die nach ihm bei Roggenstein-

brand grauviolett ist und sich „deutlich vom dunkelbraun" des Weizensteinbrandes unterscheidet, als ein charakteristisches Merkmal für eine besondere Art hin. Hingegen schildert Kühn (1876) die Farbe des Roggensteinbrandes ockerbraun. Wir sehen, daß die Farbangaben sehr verschieden sind. Die Farbe ist tatsächlich auch kein charakteristisches und sicheres Merkmal für die Verschiedenheit der Arten, da die Sporenmasse von Tilletia tritici von dunkel- bis hellbraun variieren kann, wie jeder weiß, der mit Tilletia tritici eingehender gearbeitet hat. Auch Gassner (1938) weist auf diese Farbverschiedenheit der Sporenmasse bei Tilletia tritici hin.

Die auf Grund der Versuchsergebnisse gefundene Veränderung der Aggressivität der Weizen-, bzw. Roggensteinbrandsporen durch die Wirtspflanze kann aber keineswegs auf einer Selektionswirkung der Wirtssorten beruhen. Die Ergebnisse lassen vielmehr bezweifeln, ob die von Bonne (1931), Römer und Bartholly (1933) und Gassner (1938) beobachtete Veränderung der Aggressivität des Weizensteinbrandes durch die Wirtssorte, welche Frage von mir derzeit auch bearbeitet wird, auf eine bloße Selektionswirkung durch die Wirtspflanze zurückgeführt werden kann, wie dies von Römer und Bartholly und Gassner behauptet wird.

Die Merkmale, welche für den Roggensteinbrand besonders charakteristisch sind und durch die er sich vom Weizensteinbrand unterscheidet, wie Bodeninfektion, Nichtkeimen auf den verschiedensten Nährböden, schwere Bekämpfung durch Beizmittel, stimmen mit den charakteristischen Merkmalen einer anderen Form des Weizensteinbrandes, des Zwergsteinbrandes (dwarf bunt) auffallend überein (Wagner 1948). Die Sporen sind durch stärkere Ausbildung der Netzleisten in ihrem Durchmesser größer und keimen ebenfalls auf den üblichen Nährböden nicht. Die Infektion durch Bepudern der Saatkörner führt in den seltensten Fällen zu einem Befall, sondern nur eine Bodeninfektion. Mit den Beizmitteln werden ebenfalls keine befriedigenden Bekämpfungserfolge erzielt. Nur im Wuchse der Wirtspflanze unterscheiden sich beide Formen, während die Zwergsteinbrandpflanzen über 30% kleiner, oft nur 20 cm hoch sind, wird ein solch ausgesprochener Zwergwuchs, der mit Roggensteinbrand befallenen Pflanzen nicht beobachtet. Hier ist das Wachstum der Wirtspflanze ähnlich wie der von Weizensteinbrand befallenen. Auf die große Übereinstimmung der beiden Formen von Tilletia sei einstweilen hier nur hingewiesen. Vielleicht sind die charakteristischen Merkmale des Zwergsteinbrandes auch durch einen Wechsel der Wirtssorte hervorgerufen worden.

Zusammenfassung

1. Der Roggensteinbrand kann in Österreich, namentlich in den Alpenländern ganz verheerend auftreten. Sein Erscheinen ist meistens sporadisch und stark von der Witterung abhängig.

2. Die Sporen des Roggensteinbrandes sind durch Ausbildung höherer Netzleisten größer als die Weizensteinbrandsporen und keimen auf den verschiedensten Nährböden unter den mannigfaltigsten Bedingungen nicht.

3. Durch Bepudern des Saatgutes mit Roggensteinbrandsporen wird nur selten Befall erreicht, sondern scheinbar nur durch Bodeninfektion. Für eine erfolgreiche Infektion sind gewisse Bedingungen notwendig, die derzeit noch nicht bekannt sind.

4. Die gegen Weizensteinbrand bewährten Beizmittel sind gegen Roggensteinbrand mehr oder weniger unwirksam.

5. Mit Weizensteinbrandsporen kann unter bestimmten Umständen bei Roggen ein Befall erzielt werden, doch ist dieser sehr gering.

6. Gleiches gilt auch für die Infektion von Roggensteinbrand bei Weizen, jedoch konnte diese Befallsmöglichkeit noch nicht vollkommen einwandfrei nachgewiesen werden.

7. Sporen des Weizensteinbrandes, der auf Roggen gewachsen ist, gleichen keimphysiologisch und parasitär den Roggensteinbrandsporen.

8. Durch den Wechsel der Wirtspflanze tritt eine Veränderung im keimphysiologischen und parasitären Verhalten der Sporen ein, die nicht auf Selektion durch die Wirtspflanze zurückgeführt werden kann. Diese Veränderung ist so groß, daß eine neue Art vorgetäuscht werden kann.

9. Der Roggensteinbrand stellt keine besondere Art von Tilletia dar, sondern ist nur eine spezialisierte Form des Weizensteinbrandes und ist daher richtiger als Tilletia tritici f. sp. secalis zu bezeichnen.

10. Roggensteinbrand und Zwergsteinbrand stimmen in vielen Merkmalen überein.

Summary.

Investigations on Rye Bunt (Tilletia tritici f. sp. secalis).

In several years' crops the appearance of Tilletia tritici f. sp. secalis on rye was ascertained in the Alpine districts of Austria causing considerable damages even when occurring only in isolate places. In contrast to the spores of Tilletia tritici those of the above-said fungus are a little bigger and will not germinate on nutrient substrata. An artificial infection of seeds by dusting them with spores will be obtained only in rare cases so that it may be concluded that infections take place from the soil in the field, though the exact conditions of such infections have not been ascertained yet. The seed treatments proved effective in fighting wheat bunt have, more or less, failed when used against rye bunt. Wheat-bunt spores under certain occasions even will cause infection on rye, it was shown by tests, though only to a rather small degree. Likewise, wheat may be infected by rye bunt (Tilletia tritici f. sp. secalis), but the possibility of such infections has not been ascertained beyond question as yet. Spores of wheat bunt which have grown on rye will resemble those of rye bunt in respect to their germination physiology

and their behavior as parasites. Changing the host plant will result in a change of germination physiology and parasitical behavior, a fact which cannot, however, be traced back to selection caused by the host plant. Rye bunt is no distinct species of Tilletia, but only a specialized form of wheat bunt, and therefore, with better reason, should be called Tilletia tritici f. sp. secalis. Bunt of rye and dwarf bunt correspond to each other in many characteristics.

Literatur:

Anderson P. J. und andere (1926): Chek list of diseases of economic plants in the United Staates. U. S. Dep. of Agr. Dep. Bull. Nr. 1366.

Appel — Gaßner (1907): Untersuchungen über den Brand, insbesondere den Flugbrand des Getreides. Mitt. a. d. Kais. Biolog. Anst., H. 4, 9.

Bonne C. (1931): Untersuchungen über den Steinbrand des Weizens. Angew. Bot., **13**, 169.

Bressman E. N. (1931): Physiologic forms of bunt of wheat and varietal resistance. Phytopathology, **21**, 108.

Bressman E. N. (1931): Rye infected with bunt of wheat. Phytopathology, **21**, 437.

Bubák F. (1916): Die Pilze Böhmens. II. Brandpilze (Hemibasidii). Prag.

Bubák F. (1909): Eine neue Tilletia-Art. Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österr., **12**, 454.

Buchheim A. (1926): Phytopathologische Forschung und Schädlingsbekämpfung in der Sowjetunion Rußland. Angew. Bot., **8**, 1.

Cohn F. (1876): Über die in Schlesien im Getreide beobachteten Brandpilze. Jahresber. d. Schles. Ges. vaterl. Kultur, **54**, 135.

Ducomet V. (1927): La carie du Seigle. Rev. Path. Vég. et Ent. Agric., **14**, 193.

Gaines E. F. and Stevenson F. J. (1923): Occurrence of bunt in rye. Phytopathology, **13**, 210.

Gassner G. (1938). Untersuchungen über Keimgeschwindigkeit und Infektionsvermögen verschiedener Stämme von Tilletia foetens und Tilletia tritici. Phytopathologische Ztschr., **11**, 489.

Johnston C. O. (1928) The Plant Disease Reporter. U. S. Dep. Agr. Sup. **62**, 324.

Kirby R. S. (1927): Diseases of small grains. Cornell. Univ. Col. Agr. Ext. Bull. 157, 66.

Kühn J. (1876): Tilletia secalis, eine Kornbrandform des Roggens. Bot. Ztg., **34**, 470.

Lobik V. I. (1930): On the occurrence of bunt Tilletia foetens. (Berk. et Curt.) Trel. on Rye (Secale cereale L.) Bull. North Caucasian Plant Prot. Stat., Rostoff on Don, S. 165. (Russisch). Ref. in Review of Applied Mycology, **10**, 1931, 591.

v. Niessl G. (1876). Über das Vorkommen von Tilletia Secalis J. Kühn. Hedwigia, **15**, 161.

Nieves R. (1933): La Caries o carbón hediondo del Trigo. Bol. Mens. Min. Agric. Argentina, Buenos Aires, **32**, 397.

Nieves R. (1933): Infección experimental del centeno de Petkas (Secale cereale v. vulgare) por las caries del trigo: Tilletia tritici y Tilletia levis. Phytopathology, **25**, 503.

Pichler F. (1943): Die Anfälligkeit verschiedener Winterweizensorten für Steinbrand. Wiener landw. Ztg., **93**, 87.

Roemer Th. und Bartholly R. (1933): Die Aggressivität verschiedener „Steinbrandherkünfte" (Tilletia tritici [Bjerk.] Wint.) und ihre Veränderung durch die Wirtssorte. Phytopath. Ztg, **6**, 469.

Schafer E. G. (1923): Division of Farm Crops. 33 Ann. Rept. Washington, Agric. Exper. Stat. for the fiscal year ended June 30. 29.

Schellenberg H. C. (1911): Die Brandpilze der Schweiz. Bern.

Sigriansky A. M. (1925): Cereal smuts and their control measures Phamphlet of the Narkomzem (Peoples Commissariat of Agriculture), Moscow, (Russisch), Ref. i. Review of Applied Mycology. **5**, 1926, 151.

Tisdale W. H. and Tapke V. F. (1927): Smuts of wheat and rye and their control. U. S. Dep. of Agr. Farm Bull. Nr. 1540.

Volkart A. (1939): Der Roggensteinbrand (Tilletia secalis [Corda] Kcke) Bericht d. Schweiz. bot. Ges., **49**, 495.

Wagner F. (1948): Über das Auftreten von Zwergsteinbrand in Bayern. Pflanzenschutz, **1**, 1.

Aus dem chemischen Laboratorium der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien

Ein Beitrag zur Analytik der Phosphorsäureester

I. Teil: Der reine Wirkstoff

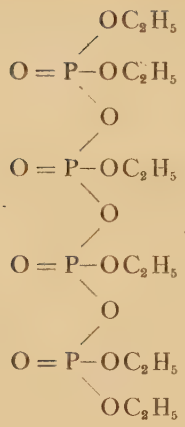
Von

Paul Reckendorfer

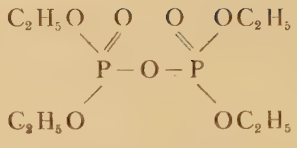
Die vorliegenden Untersuchungen haben die exakte analytische Erfassung jener Klasse von Verbindungen zum Ziele, die unter dem Namen Phosphorsäureester als neueste Errungenschaften der Insektizidsynthese in das moderne pflanzenschutzliche Schrifttum Eingang gefunden haben.

Das im Jahre 1942 von Schrader und Bonrath erstmalig synthetisierte und unter dem Namen „Bladan" in der Pflanzenschutzliteratur aufscheinende Hexaäthyltetraphosphat hatte im Hinblick auf die im Chemismus dieser Produkte verankerten insektiziden Eigenschaften im Tetraäthylpyrophosphat vorerst eine zweckmäßige Ergänzung gefunden. Später führten dann die über die Unbeständigkeit, bzw. Zerfallsbereitschaft dieser Stoffe gesammelten Erfahrungen im Ablaufe weiterer synthetischer Versuchsreihen zunächst zur Schaffung des als E 600 bekannten p-Nitrophenyl-diäthylmonophosphat, dem schließlich unter den verschiedentlichsten Handelsbezeichnungen, wie z. B. E 605, Parathion, Thiophos usw. Zubereitungen auf Basis p-Nitrophenyl-diäthylmonothiophosphat und p-Nitrophenyl-dimethylmonothiophosphat folgten, die sich in ihrer letzten Konsequenz sowohl in synthetischer Hinsicht als auch im Blickfelde ihrer insektiziden Eigenschaften als überaus interessant und bedeutungsvoll erwiesen und derart der pflanzenschutzlichen Forschung ganz neue Aussichten eröffneten.

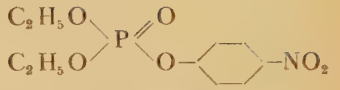
Zur Untersuchung gelangten die reinen Wirkstoffe von p-Nitrophenyl-diäthylmonothiophosphat (in der Folge Diäthylverbindung) und p-Nitrophenyl-dimethylmonothiophosphat (in der Folge Dimethylverbindung). Die Diäthylverbindung stellt bei Zimmertemperatur eine braune, ölige Flüssigkeit von charakteristischem Geruch dar. Das Molekulargewicht beträgt 291·26, die Dichte 1·2734 und der Siedepunkt 174° C bei 2 mm. Sie ist in vielen organischen Lösungsmitteln leicht, in Wasser hingegen nur im Verhältnis von ungefähr 1 : 20.000 löslich (Frohberger, 1949). Die Dimethylverbindung wird durch eine feste, gut kristallisierte Substanz repräsentiert, deren Molekulargewicht 263·20 beträgt und deren Schmelzpunkt bei 35·5° C liegt (siehe Abbildung der Kristalle). Die Löslichkeitsverhältnisse sind jenen der Diäthylverbindung ähnlich.



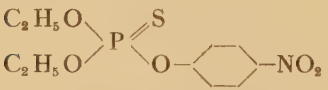
Hexaäthyl-tetraphosphat



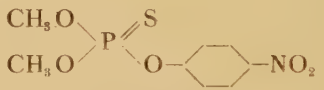
Tetraäthylpyrophosphat



p-Nitrophenyl-diäthyl-monophosphat
E 600



p-Nitrophenyl-diäthyl-monothiophosphat



p-Nitrophenyl-dimethyl-monothiophosphat

Die beiden Verbindungen bieten nun zu ihrer Charakterisierung mehrfache analytische Möglichkeiten Von der Festlegung rein chemisch-physikalischer Konstanten (Siedepunkt, Schmelzpunkt, Molekulargewicht) ebenso wie von einer C-H-Bestimmung abgesehen, kann man durch eine S-, P-, N-, C_2H_5O-, bzw. CH_3O-Bestimmung zu überaus exakten Werten gelangen, die für den molekularen Aufbau des zu charakterisierenden organischen Körpers als spezifisch zu betrachten sind.

Aus dem Schrifttume ist ersichtlich, daß bereits der Versuch unternommen wurde (A v e r e l l a. N o r r i s, 1948), kleine Mengen der als Spritzbelag auf Pflanzenteilen haftenden Diäthylverbindung quantitativ dadurch zu bestimmen, daß nach einer entsprechenden Aufbereitung die p-ständige NO_2-Gruppe zunächst mit Zinkstaub in saurer Lösung reduziert und das derart erhaltene p-Aminophenyl-diäthylmonothiophosphat diazotiert wurde. Im weiteren Verlauf war es dann möglich, durch Kupplung des gewonnenen Diazoniumsalzes mit N-(1-naphthyl)-äthylendiamin einen organischen Farbstoff zu erhalten, dessen kolorimetrische Bestimmung einen Hinweis auf das mengenmäßige Vorhandensein der Diäthylverbindung im Spritzbelag gestattete. Averell und Norris haben also versucht, durch Heranziehung der NO_2-Gruppe eine Wertbestimmung der Diäthylverbindung unter der gegebenen Voraus-

setzung zu ermöglichen, daß der die Diäthylverbindung nur in kleinsten Mengen enthaltende und derart am zweckmäßigsten kolorimetrisch erfaßbare Spritzbelag keine anderen ebenfalls zu einer Azoverbindung abwandelbaren Begleitstoffe aufweise. Bei der möglichen Bereitstellung größerer Mengen dieses Spritzbelages hätte der Nachweis der Diäthylverbindung unter Ausschluß störender Beistoffe auch durch eine Bestimmung des elementaren Stickstoffes (Dumas) erfolgen können.

Kristalle von p-Nitrophenyl-dimethylmonothiophosphat
Aus Alkohol umkristallisiert, Fp 35·5° C., u. a.
löslich in Alkohol, Äther, Benzol, Azeton und Schwefelkohlenstoff
Abbildung in 15facher Vergrößerung

In den nun folgenden Ausführungen soll der Versuch unternommen werden, unter Verwendung bekannter elementar-analytischer Methoden in den beiden in reiner Form vorliegenden Wirkstoffen durch eine S-, P-, C_2H_5O-, bzw. CH_3O-Bestimmung die analytische Identifizierung der Diäthyl-, bzw. Dimethylverbindung zu ermöglichen und alle sich bei diesem analytischen Aufbereitungsgange ergebenden und insbesondere von der Norm abweichenden Erfahrungen als für die Klasse der Phosphorsäureester Geltung habende methodische Einheit festzulegen.

Die Bestimmung des Schwefels

Zur Bestimmung des Schwefelgehaltes organischer Substanzen sind im allgemeinen drei Möglichkeiten gegeben: Die katalytische Oxydation durch Verbrennung im Perlenrohr (Pregl, 1947), der bekannte oxydative Aufschluß im Bombenrohr nach Carius und die katalytische Reduktion zu Sulfid, wobei der entstandene Sulfidschwefel jodometrisch ermittelt wird (Wiesenberger und Bürger, 1941). Um über gewisse Schwierigkeiten der letztgenannten maßanalytischen Bestimmung hinwegzukommen, wurde in der letzten Zeit ein ganz neues Verfahren (Zimmermann, 1943) erfolgreich verwendet.

Der Verfasser war nun bestrebt, die apparativen Voraussetzungen der angeführten Methoden durch den wesentlich einfacheren oxydativen Aufschluß im Kjeldahl, bzw. die Schmelze mit Natriumhydroxyd und Salpeter in der Platinschale zu umgehen. Schon seinerzeit (Weidenbusch, 1847) wurde der Versuch unternommen, den organischgebundenen Schwefel durch Kochen mit Salpetersäure und Bariumnitrat als Sulfation freizumachen und dasselbe dann durch die gleichzeitige Anwesenheit von Bariumnitrat sofort quantitativ als Bariumsulfat zu binden. Der Verfasser hat zu diesem Zwecke folgenden Aufschluß im Kjeldahl mit Erfolg versucht: 200—300 mg Substanz wurden im Kjeldahl bei gleichzeitiger Anwesenheit von zirka 2 Gramm Bariumchlorid ($BaCl_2 . 2H_2O$) mit einem Gemisch von 15 ccm conc. Salpetersäure (D = 1·4), 15 ccm rauchender Salpetersäure (D => 1·5) und 30 ccm conc. Salzsäure aufgeschlossen. Die Säuremengen wurden nacheinander vorsichtig hinzugefügt und die dabei auftretende Gasentwicklung wurde vorerst ohne Erhitzen ausreagieren gelassen. Dann wird mit kleiner Flamme erwärmt und schließlich bei aufgesetzter Glaskappe unter stärkerem Erhitzen bei ruhigem Sieden erhalten, wobei einige Glasperlen als Siedeverzug das Stoßen verhindern. Eine fortschreitende und immer stärker werdende Trübung zeigte die Bildung von Bariumsulfat an. Nach längerem Kochen und zwangsläufig entsprechender Einengung des Flüssigkeitsvolumens wurde in der Kälte nochmals soviel conc. Salzsäure hinzugefügt (zirka 30 ccm), bis die noch vorhandene Salpetersäure in Königswasser übergeführt war. Durch nochmaliges vorsichtiges Erhitzen bis zum völligen Abbau des Königswassers ($HNO_3 + 3\ HCl = 2\ H_2O + NOCl + Cl_2$) wurde nach dem Erkaltenlassen ein wasserklarer farbloser Aufschluß mit einem Bodensatz von gut filtrierbarem Bariumsulfat erhalten. Nach Zusatz von destilliertem Wasser wurde das Aufschlußgut quantitativ in ein Becherglas übergeführt und nach dem Absitzenlassen das Bariumsulfat nach den bekannten analytischen Methoden (Treadwell, 1943) zur Filtration, bzw. Wägung gebracht. Diese Methode des oxydativen Aufschlusses im Kjeldahl, die praktisch ohne apparative Behelfe durchführbar ist, ergab sehr gute Werte.

Bezüglich des Aufschlusses mit einem Gemisch von Natriumhydroxyd und Salpeter (8 NaOH + 1 KNO_3) in einer kleinen Platinschale (Liebig, Du Ménil, 1835) konnte der Verfasser die Erfahrungen einer ähnlichen Versuchsanstellung (Jacobson a. Hall, 1948), die im Gegensatz zu Liebig die Schmelze mit der doppelten Menge KNO_3 (4 NaOH + 1 KNO_3) vollzieht, nicht bestätigen, zumal bei der Erhöhung der Salpetermenge und somit beim Außerachtlassen des Liebig'schen Ansatzes ein Verpuffen auftritt, das dann infolge von Substanzverlusten unfehlbar zu Unterwerten führt. Wird die Schmelze aber unter den vorsichtigsten und subtilsten Bedingungen und außerdem bei gleichzeitigem einer Verhinderung der Flüchtigkeit dienenden Abdecken der Substanz mit dem NaOH-KNO_3-Gemisch genau nach den Liebig'schen Angaben durchgeführt, so können ebenfalls exakte Werte erhalten werden, vorausgestezt, daß Substanzverluste im Ablaufe einer subtilen Technik vermieden werden konnten. Aus diesem Grunde ist dem Kjeldahlaufschluß im Hinblick auf die Möglichkeit seiner unter allen Umständen einwandfreien und exakten Durchführung unbedingt der Vorzug zu geben.

Substanz	p-Nitrophenyl-diäthyl-monothiophosphat		p-Nitrophenyl-dimethyl-monothiophosphat	
mg Einwaage . . .	200·0	200·0	200·0	200·0
mg Auswaage ($BaSO_4$)	161·1	159·5	180·1	180·9
% S berechnet . .	11·00	11·00	12·18	12·18
% S gefunden . .	11·06	10·95	12·36	12·41

Die Bestimmung des Phosphors

Aus der Vielzahl der Methoden, die den organisch gebundenen Phosphor mit einer entsprechenden Genauigkeit bestimmen lassen, ist es unschwer möglich, je nach der Arbeitsrichtung, bzw. der gewünschten Analysengenauigkeit die geeignete auszuwählen. Neben der gravimetrischen Bestimmung der Phosphorsäure (Lieb und Wintersteiner, 1924) verdient die moderne kolorimetrische Molybdänblau-Methode (Roth, 1944) ganz besondere Beachtung.

Der Verfasser hat der Einfachheit halber ein Aufschlußverfahren gewählt, das, vom bekannten Salpetersäure-Kaliumpermanganat-Aufschluß (Marie, 1899) ausgehend, die Zersetzung mit Nitriersäure durchführt und derart als Makrobestimmung dem Konzept des Mikro-Kjeldahl-Aufschlusses von Lieb und Wintersteiner bis auf die Fällungsmethode nahekommt und für die Zwecke der Identifizierung eines Pflanzenschutzmittelwirkstoffes eine hinreichende Analysengenauigkeit sicherstellt.

Der Analysengang gestaltete sich folgendermaßen: 1 Gramm Substanz wurden im Kjeldahl mit Nitriersäure (15 ccm conc. Schwefelsäure und 30 ccm conc. Salpetersäure [D = 1·4]) so lange vorsichtig erhitzt, bis nach notwendigerweise neuerlichem Zusatz von Salpetersäure ein farbloses wasserklares Aufschlußgut resultierte. Sollte diese Zielsetzung nur schwer erreicht werden, so genügt nach dem Erkalten ein Zusatz von wenigen Tropfen Perhydrol, um dann bei neuerlichem vorsichtigen Erhitzen mit dem Auftreten von Schwefelsäureschwaden den gewünschten Aufschluß vollzogen zu haben. Nach Zusatz von destilliertem Wasser wurde das Analysengut quantitativ in einen 250 ccm-Meßkolben übergeführt und zur Marke aufgefüllt. In einem aliquoten Teil wurde dann die Phosphorsäure nach dem bekannten Verfahren von Schmitz (T r e a d w e l l, 1945, loc. cit.) als Magnesiumammoniumphosphat ($Mg[NH_4]PO_4 + 6\ H_2O$) gefällt und als Magnesiumpyrophosphat ($Mg_2P_2O_7$) gewogen. Diese überaus einfache Makrobestimmung ergab durchaus befriedigende und für die Belange einer Pflanzenschutzmittelanalyse hinreichend genaue Werte mit einer Analysengenauigkeit von 0·2%. Bei der gravimetrischen Methode nach Lieb und Wintersteiner (Mikro-Lorenz) beträgt die Analysengenauigkeit 0·1%.

Substanz	p-Nitrophenyl-diäthylmonothio-phosphat		p-Nitrophenyl-dimethylmonothio-phosphat	
mg Einwaage . . .	400·0	400·0	400·0	400·0
mg Auswaage ($Mg_2P_3O_7$)	155·2	155·9	170·8	166·1
% P berechnet . . .	10·63	10·63	11·77	11·77
% P gefunden . . .	10·79	10·84	11·88	11·56

Die analytische Auswertung der Phosphorsäureester ergibt im Hinblicke auf deren relative Unbeständigkeit und leichte Zersetzbarkeit überaus schwankende Ergebnisse, so daß die Analysengenauigkeit für die Bestimmung des Phosphors in der vorzitierten Arbeit von Jacobson and Hall mit einer Breite von 0·05 bis 2·61% angegeben ist, darunter für den reinen Wirkstoff (purified) mit 0·51%. Die vom Verfasser ermittelten Werte mit einer Analysengenauigkeit von 0·2% müssen daher als sehr exakt bezeichnet werden.

Die Bestimmung der Alkoxylgruppen
Äthoxyl-(C_2H_5O-) und Methoxyl-(CH_3O-)bestimmung nach Zeisel

Die quantitativ-analytische Identifizierung der Phosphorsäureester erfolgt am schnellsten durch die überaus elegante und zuverlässige Methode der Überführung des Äthyls, bzw. Methyls der C_2H_5O-, bzw. CH_3O-Gruppe durch Jodwasserstoffsäure in Jodäthyl, bzw. Jodmethyl

(Zeisel, 1885) und Umsetzung des gebildeten Jodalkyls in einer mit Brom versetzten Natriumacetat-Eisessig-Lösung (Vieböck und Brecher, 1930) gemäß den Gleichungen:

$$CH_3J + Br_2 = CH_3Br + JBr$$
$$JBr + 3\,H_2O + 2\,Br_2 = HJO_3 + 5\,HBr$$
$$HJO_3 + 5\,HJ = 3\,J_2 + 3\,H_2O$$

Der aufscheinende Bromwasserstoff wird durch das anwesende Natriumacetat abgestumpft und das überschüssige Brom durch Ameisensäure zerstört. Das vom gebildeten Jodat nach Zusatz von Jodkalium freigemachte Jod (Leipert, 1929) wird durch Titration mit einer n/20 Natriumthiosulfatlösung ermittelt. Dieser Methodengang der maßanalytischen Bestimmung der C_2H_5O-, bzw. CH_3O-Gruppe ist für die schwefelhaltigen Phosphorsäureester ohne weiteres anwendbar, zumal der von der Waschflüssigkeit (Natriumthiosulfat) nicht zurückgehaltene Schwefelwasserstoff durch das Brom der Vorlage zu Sulfat oxydiert wird und derart die nachfolgende titrimetrische Bestimmung in keiner Weise mehr stört.

Die Apparatur zur Ausführung eines Mikro-Zeisel ist in der Mikroanalyse von Pregl (loc. cit.) ausführlich beschrieben. Der Verfasser war aber bestrebt, unter Verwertung der Pregl'schen Vorschriften und Heranziehung spezieller praktischer Hinweise (Gattermann, 1948) eine geeignete, auf Grund eigener Erfahrungen zweckmäßig ausgestattete Halbmikro-Apparatur zusammenzustellen, die bei einer Einwaage von 50 Milligramm in einer Zeitspanne von nur etwas über einer Stunde nach dem vorbesprochenen Methodengange von Vieböck und Brecher einen exakten Halbmikro-Zeisel und somit eine einwandfreie C_2H_5O-, bzw. CH_3O-Bestimmung ermöglichte.

Der aus Jenaer-Geräteglas angefertigte Halbmikro-Zeisel (Fa. Paul Haack, Wien, siehe Abb. 1—3) besteht aus einem olivenförmigen Siedekölbchen mit Kühler (6), an dem wieder der Wäscher (7) mit dem in das Absorptionsgefäß eintauchenden Gaseinleitungsrohr (8) anschließt. Die Kohlensäurezuführung erfolgt von der Stahlbombe (1) aus über den Quecksilberdruckregler (2) und die vorgeschaltete Waschflasche (3) unter genauer Regulierung, bzw. Einstellung durch den Präzisionsquetschhahn (4) über das mit einer Kapillare ausgestattete Kapillarrohr (5), das selbst wieder mit dem vom Siedekölbchen ausgehenden seitlichen Ansatzrohr durch einen Normalschliff verbunden ist. Das Kapillarrohr reicht zum Zwecke der Raumverdrängung mit seinem blinden Ende bis an jene Stelle, wo das seitliche Ansatzrohr vom Siedekölbchen abzweigt. Unmittelbar unterhalb der Eintrittsstelle des Kapillarrohres in den Normalschliff, dort also, wo das blinde Ende desselben seine raumverdrängende Aufgabe bereits erfüllt hat, trägt das Kapillarrohr eine 1 mm im Durchmesser betragende Öffnung, die dem von der Stahlbombe her zufließenden und in der Waschflasche gereinigten Kohlensäurestrom

den Zutritt zum seitlichen Ansatzrohr und somit zum Siedekölbchen freigibt. Das Kapillarrohr hat seine Bezeichnung von einer in seinem letzten Drittel, also gegen den Präzisionsquetschhahn hin, eingebauten 5 mm langen und 0·4 mm innere Lichte aufweisenden Kapillare, die dem durch den Präzisionsquetschhahn regulierten Kohlensäurestrom eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit verleiht und dadurch im Verlaufe eines allfälligen stoßweisen Zurückschlagens einen Übertritt auch nur geringster Mengen Jodalkyls über den kapillaren Engpaß hinaus verhindert. Auf diese Weise ist die quantitative Überführung des bei der Veresterung entstehenden Jodalkyls vom Siedekölbchen aus über den Wäscher und das Gaseinleitungsrohr in das Absorptionsgefäß gesichert. Die weitere, aus den Abbildungen ersichtliche zweckmäßige Versuchsanordnung ergibt sich aus der sinngemäßen Anwendung der in der Literatur (P r e g l, G a t t e r m a n n loc. cit.) aufscheinenden Empfehlungen, nur mit der schließlichen Abänderung, daß als Absorptionsgefäß eine 4-Kugelrohr-Vorlage gewählt wurde.

Der Analysengang gestaltete sich im Halbmikro-Verfahren folgendermaßen: 30 Milligramm Einwaage wurden in einem Glasnäpfchen durch das seitliche Ansatzrohr abgleiten gelassen. Als Lösungsmittel für die Substanz dienten einige Kriställchen Phenol und zirka 0·5 ccm Essigsäureanhydrid. Dann wurden noch etwa 0·2 g trockenen, für Mikrozwecke gereinigten roten Phosphors in das Siedekölbchen eingebracht. Der Wäscher wurde mit 3 ccm einer 5%igen Natriumthiosulfatlösung beschickt und das Einfüllröhrchen mit einem kleinen Kork verschlossen. In das Absorptionsgefäß wurden 10 ccm einer 10%igen Natriumacetat-Eisessiglösung unter Zusatz von 25 bis 30 Mikrotropfen Brom eingebracht. Durch einen vorerst nur probeweisen Anschluß des bereits mit der Kohlensäurezuführung verbundenen Kapillarrohres wurde die Blasenfrequenz derart eingestellt, daß stets nur eine Gasblase die Vorlage passierte. Der vorübergehende Anschluß des Kapillarrohres wurde dann wieder unterbrochen und das Siedekölbchen schließlich mit 6 ccm Jodwasserstoffsäure (D = 1·7, wasserklar, fast farblos) beschickt. Nun folgten der endgültige, durch zwei Stahlspiralen gesicherte Anschluß des Kapillarrohres und schließlich das zunächst vorsichtige Erhitzen des Siedekölbchens mit dem Mikrobrenner. In ununterbrochenem, auf seine Blasenfrequenz genau eingestellten und kontrollierten Kohlensäurestrom wurde nun das Jodalkyl überdestilliert und in der Vorlage zur Absorption gebracht. Der Kühler wurde zweckmäßigerweise nach seiner Auffüllung abgestellt und das „Kühlwasser" auf einer Temperatur von etwa 70 bis 80° C belassen. In diesem Temperaturbereich wird die Jodwasserstoffsäure (Kp 127) zur Kondensation und zum Rückfluß gebracht, ohne daß eine merkliche Trübung der Wäscherflüssigkeit eintritt, während die Jodalkyle gasförmig durch den Wäscher abziehen. Nach einstündigem Erhitzen ist alles Jodalkyl quantitativ in die Vorlage übergetrieben. Die Aufarbeitung der in der bromhältigen Natriumacetat-

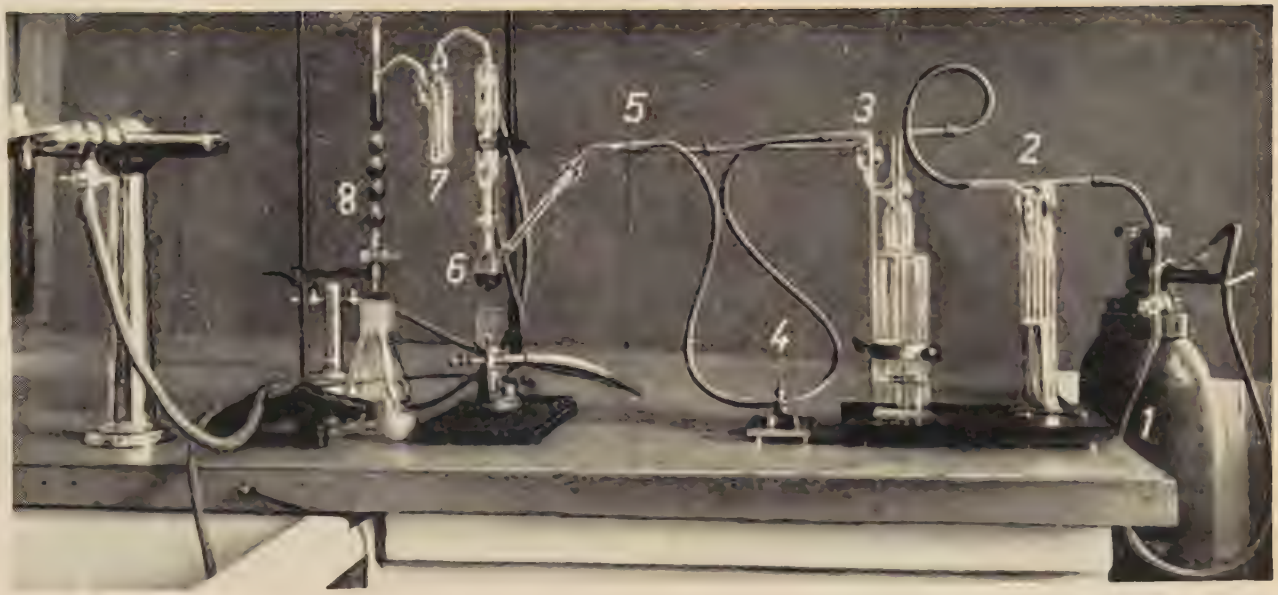


Abbildung 1

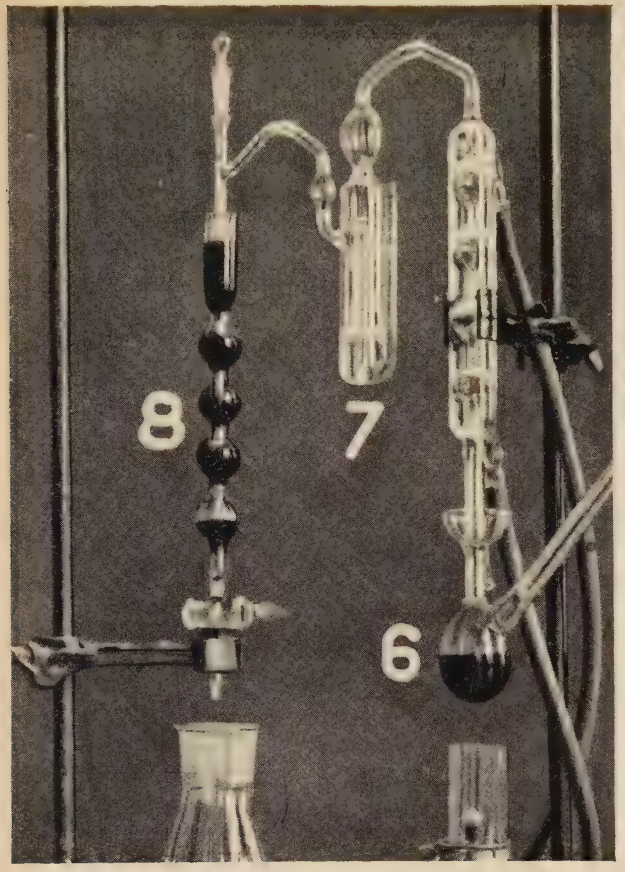


Abbildung 2

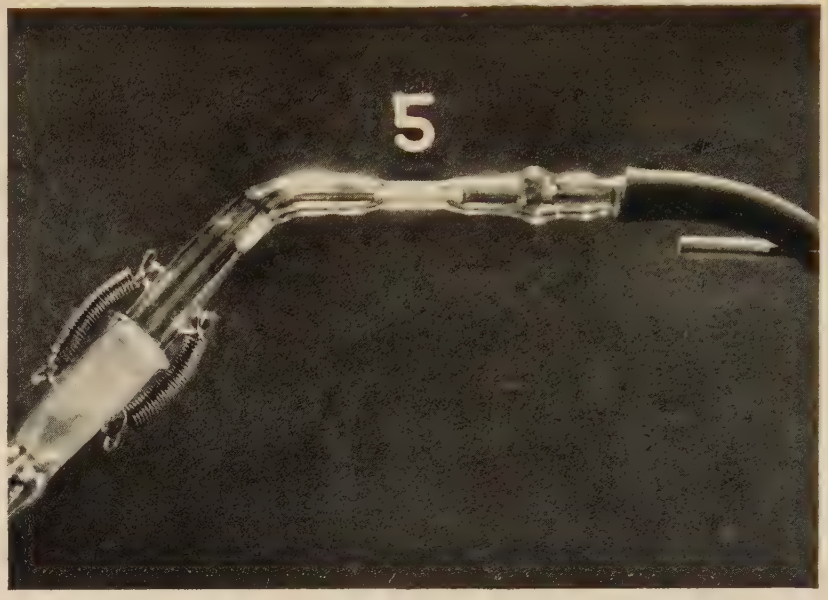


Abbildung 3

1 Stahlbombe 2 Quecksilber-Druckregler 3 Waschflasche
4 Präzisionsquetschhahn 5 Kapillarrohr (seitliches Ansatzrohr)
6 Siedekölbchen mit Kühler 7 Wäscher 8 Gaseinleitungsrohr
und Absorptionsgefäß

Eisessiglösung gebildeten Jodsäure erfolgt nach dem maßenanalytischen Verfahren von Vieböck und Brecher (loc. cit.) derart, daß das in einen 300 ccm Erlenmeyerkolben unter Nachspülen quantativ übergeführte Analysengut zunächst mit wenig destilliertem Wasser und einer entsprechenden Menge Natriumacetat versetzt wurde. Der gebildete Bromwasserstoff wird durch das Natriumacetat abgestumpft und das überschüssige Brom in der Folge dann durch 5 bis 10 Tropfen Ameisensäure zerstört. Zur entfärbten Lösung wurden verdünnte Schwefelsäure und 2 bis 3 g Kaliumjodid hinzugesetzt und nach fünf Minuten Stehen dann das ausgeschiedene Jod aus einer in 0·02 ccm geteilten Mikrobürette mit einer n/20 Thiosulfatlösung zunächst auf Gelbfärbung, später nach Zusatz von Stärkelösung auf Entfärbung titriert (Leipert loc. cit.). Die Analysengenauigkeit betrug 0·1 bis 0·2%.

Substanz	p-Nitrophenyl-diäthyl-monothiophosphat		p-Nitrophenyl-dimethyl-monothiophosphat	
mg Einwaage	42·40	49·80	50·00	50·00
ccm n/20 Thiosulfatlösung	34·81	40·82	45·43	45·13
***) Faktor (C_2H_5O-, CH_3O-)	0·3755	0·3755	0·2586	0·2586
% C_2H_5O- (CH_3O-) berechnet	30·94% C_2H_5O	30·94% C_2H_5O	23·58% CH_3O	23·58% CH_3O
% C_2H_5O- (CH_3O-) gefunden	30·83% C_2H_5O	30·77% C_2H_5O	23·49% CH_3O	23·34% CH_3O

***) Faktoren: 1 ccm n/20 Thiosulfatlösung = 0·3755 mg C_2H_5O
1 ccm n/20 Thiosulfatlösung = 0·2586 mg CH_3O

Zusammenfassung

Infolge der neuesten Entwicklung der Insektizidsynthese schien es notwendig, dem Problem der analytischen Erfassung der Phosphorsäureester besondere Beachtung zu schenken. Es wurde daher versucht, unter Verwendung bekannter elementar-analytischer Methoden in den in reiner Form vorliegenden Wirkstoffen von p-Nitrophenyl-diäthylmonothiophosphat und p-Nitrophenyl-dimethylmonothiophosphat durch eine S-, P-, C_2H_5O-, bzw. CH_3O-Bestimmung die analytische Identifizierung der Diäthyl-, bzw. Dimethylverbindung zu ermöglichen und alle sich bei diesem analytischen Aufbereitungsgange ergebenden und insbesondere von der Norm abweichenden Erfahrungen als für die Klasse der Phosphorsäureester Geltung habende methodische Einheit festzulegen.

Summary.

A Contribution to the Determination of Phosphoric Acid Esters

Following the recent development in the synthesis of insecticides it has become necessary to attach special attention to the problem of the determination of phosphoric acid esters. Attemps were made to enable, while using well-known analytical methods, the identification of diethyl and dimethyl compounds, in chemically pure agents of p-nitro-phenyl-diethyl-monothiophosphate and p-nitro-phenyl-dimethyl-monothiophosphate, by the determination of S, P, C_2H_5O, and CH_3O. Special consideration was directed to the description of the experiences gathered in this investigation of phosphoric acid esters differing from those obtained in routine estimation.

Literaturnachweis:

Frohberger, P. E. (1949): Untersuchungen über das Verhalten des Insektizids Diäthyl-p-nitrophenylthiophosphat (E 605) auf und in der Pflanze.

– Höfchen-Briefe für Wissenschaft und Praxis, 2. Jahrg., Heft 2.

– Veröffentlichungen der „Bayer"-Pflanzenschutzabteilung Leverkusen.

Averell, P. P. and Norris, M. V. (1948): Estimation of Small Amounts of O, O-Diethyl-O, p-Nitrophenyl-Thiophosphate.

– Stamford Research Laboratories, American Cyanamid Company, Stamford, Conn.

Pregl, F. (1947): Quantitative organische Mikroanalyse. Wien. Springer-Verlag.

Wiesenberger, E. (1941): Mikrochem. **29,** 75.

Bürger, K. (1941): Angew. Chem. **54,** 392.

Zimmermann, W. (1943): Mikrochem. **31,** 15.

Weidenbusch (1847): Liebigs Ann. **61,** 370.

Treadwell, W. D. (1943): Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie. II. Band, Franz Deuticke, Wien.

Liebig, Du Ménil (1835): Arch. Pharmaz. **52,** 67.

Jacobson, M. a. Hall, S. A. (1948): Determination of Phosphorus in Hexaethyl Tetraphosphate and Tetraethyl Pyrophosphate. Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Beltsville, Md.

Lieb, H. und Wintersteiner, O. (1924): Mikrochem. **2,** 78.

Roth, H. (1944): Mikrochem. **31,** 292.

Siehe auch Taylor, A. E. a. Miller, C. W. (1914): J. biol. Chemistry **18,** 215.

Marie (1899): Compt. rend. Acad. Sciences **129,** 766.

Zeisel (1885): Monatsh. Chem. **6,** 989 (1885); **7,** 406 (1886).

Vieböck, F. u. Brecher, C. (1930): Ber. dtsch. chem. Ges. **63,** 3207.

Leipert, Th. (1929): Pregl-Festschrift, 266.

Gattermann, L. (1948): Die Praxis des organischen Chemikers. Berlin, Verlag Walter de Gruyter & Co.

Referate:

Chauvin (R.): **Physiologie de l'insecte. (Insektenphysiologie.)** — 619 Seiten. 83 Abb., zahlr. Tabellen. Den Haag 1949. Herausgeber Dr. W. Junk.

Auf dem Gebiet der insektenphysiologischen Grundlagenforschung, die, als Kind der jüngsten Dezennien, von Jahr zu Jahr neue Ergebnisse zeitigt, die gerade der angewandten Entomologie Basis und Rückgrad bedeuten, stellt dieses neue Werk eine wesentliche Bereicherung dar, zumal das bis jetzt einzige zusammenfassende insektenphysiologische Werk, die „Prinzipien" von Wigglesworth, in seiner 3. Auflage (1947) als Neudruck die Literatur der letzten 10 Jahre praktisch unberücksichtigt läßt. Unser heutiger Wissensstand auf diesem Gebiet gestattet in den meisten Fällen noch nicht, über die bloßen Feststellungen von Einzeltatsachen hinaus weitgehende allgemeine Schlußfolgerungen abzuleiten: Mahnung und Verpflichtung, die aus wenigen konkreten Beispielen bekannten Ergebnisse an der bunten Mannigfaltigkeit der Insektenwelt zu prüfen und zu sichern! Die äußere Gliederung des Stoffes folgt der allgemeinen Linie physiologischer Lehrbücher und umfaßt in 9 Kapiteln erschöpfend den gesamten Gegenstand. So bringt dieses Buch viel Neues, insbesondere auf dem Gebiet der Hormone, und stellt in der gedrängten Art seiner Darstellung mit reichlichen Literaturangaben eine Fundgrube insektenphysiologischen Wissens dar, der man nur wünschen kann, weite Verbreitung in den Kreisen aller Entomologen zu finden. O. Böhm.

Kühnelt (W.): **Bodenbiologie (mit besonderer Berücksichtigung der Tierwelt).** Verlag Herold, Wien, 1950.

Das in Halbleinen gebundene handliche Werk umfaßt 368 Textseiten mit zahlreichen Textabbildungen und 3 Doppeltafeln von Sammelergebnissen aus verschiedenen Bodenproben. Nach einer kurzen Einleitung über die Grundbegriffe des Bodenaufbaues und ausführlicher Besprechung der Methoden (Sammeln und Beobachten, Auswertung, Haltung und Züchtung von Bodenorganismen sowie Konservierung) wird eine eingehende Darstellung der im Boden lebenden, bzw. an seinem Aufbau beteiligten Tierarten in systematischer Reihenfolge gebracht. Die nächsten Kapitel sind den Anpassungen der Bodentiere an die Bedingungen ihres Aufenthaltsortes sowie der Besprechung der Lebensgemeinschaften der Bodenorganismen gewidmet. Im folgenden wird der auf zahlreiche Literaturergebnisse und eigene Forschungen gegründete Versuch unternommen, einige praktische Schlußfolgerungen aus dem reichen Tatsachenmaterial zu ziehen. Die Fruchtbarkeit eines Bodens hängt letzten Endes auch von dem Vorhandensein oder Fehlen der Organismen ab. Der Text schließt mit einem Hinweis darauf, daß die vorliegende Darstellung ein erster Versuch sei, die bodenbiologischen Kenntnisse vom Standpunkt des Zoologen aus zusammenzufassen. Das Buch soll demjenigen, der sich in das Gebiet der Bodenbiologie einarbeiten will, eine Einführung bilden. Es folgen vor Schluß des Buches 33 Seiten Literaturverzeichnis (!). Ein Register am Buchende gibt über die systematische Stellung sämtlicher darin genannter Tierarten Aufschluß.

Der durch seine ökologischen und physiologischen Arbeiten wohlbekannte Name Kühnelt bürgt für wissenschaftliche Gediegenheit des Gebotenen. Der fernerstehende Biologe ist von der Vielfalt, zum Teil auch seltsamen Gestalt der Tierformen im Boden beeindruckt. Seine

besondere Bedeutung erhält das Werk aber durch die auf ausführliche Literaturangaben gestützte Darstellung der zahlreichen Beziehungen, die von der Bodenbiologie im Sinne Kühnelts nicht nur zu wissenschaftlich-theoretischen Problemen, sondern auch zu sehr aktuellen, praktisch bedeutsamen Fragen führen. Die Ansichten mehrerer Autoren auf vorliegendem Gebiet treffen sich in dem Ergebnis, daß das Ausbringen von mehr oder weniger frischem Stallmist und Jauche auf die Felder nicht nur für viele Bodenorganismen ungünstig, sondern auch wegen des nur sehr langsamen Abbaues dieser Produkte ziemlich unrentabel sei, da die Pflanzen nur geringe Mengen von Nährstoffen erhalten. Es ist von großem Interesse, was wir über ein schon 1935 von Howards im Laufe von fast 30 Jahren ausgearbeitetes Kompostierungsverfahren hören, das sich auch für große Kulturflächen eignen soll. Für den Pflanzenschutz-Fachmann und jedem an der Schädlingsbekämpfung im Feld- und Gartenbau Beteiligten enthält das Buch ebenfalls zahlreiche wertvolle Hinweise. Der vom Autor unternommene Versuch der Zusammenfassung unseres bodenbiologischen Wissens kann nach Ansicht des Referenten als geglückt bezeichnet werden und schafft eine gesicherte Grundlage für weitere bezügliche Forschungen, die volkswirtschaftlich sehr wichtige Ergebnisse bringen dürften. O. Watzl.

Madel Waldemar: **Wirtschaftsfeinde mit sechs Beinen.** Westkultur-Verlag Meisenheim/Glan, 1948.

Der Untertitel „Eine Plauderei über schädliche Insekten" kennzeichnet den flotten Stil des 94 Seiten zählenden Büchleins. In der Einleitung werden zunächst Wesen und Bedeutung der Insekten in leicht faßlicher Weise besprochen. Jeder der folgenden acht Abschnitte ist einem wirtschaftlichen Großschädling, wie Kartoffelkäfer, San José-Schildlaus, Hausbock, Kornkäfer, Teppichkäfer u. a. gewidmet, die im Erzählerton, dabei aber doch in wissenschaftlich einwandfreier Weise behandelt werden. Besonders erwähnenswert sind die eingestreuten Erläuterungen über allgemein wissenswerte Themen aus dem Gebiete der Entomologie, vor allem der „Angewandten Entomologie". In dieser Weise gelangen zur Besprechung: der Entwicklungsgang der Insekten, die Bedeutung der Wärme für das Insektenleben, das Studium der Entomologie, die Ausarbeitung moderner Bekämpfungsmethoden usw.

Wesentlich erhöht wird der Wert des Büchleins durch vier Tafeln auf Kunstdruckpapier mit wenigen, aber gut ausgewählten Abbildungen über den Bau des Insektenkörpers und vor allem über die im Text behandelten Schädlinge, ihre Entwicklungsstadien und Schadbilder. Das Werkchen ist für den Laien, aber den aufgeschlossenen, denkenden Laien geschrieben; es trachtet zur verständnisvollen Betrachtung der uns als Schädlinge entgegentretenden Insekten anzuregen. Aber auch der Studierende der Naturwissenschaften und der Spezialist anderer biologischer Wissensgebiete wird das Büchlein nicht ohne Gewinn aus der Hand legen. Ganz besonders empfehlen möchten wir es allen denjenigen, die berufen sind, Zoologie zu lehren. O. Watzl.

Horber (E): **Beitrag zur Biologie und Bekämpfung des Speisebohnenkäfers, Acanthoscelides obtectus Say.** Mitteilung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, Bd. XXIII, Heft 2, 1950, 233—244.

Der Verfasser berichtet über das Auftreten des Speisebohnenkäfers als Speicher- und Feldschädling an verschiedenen Orten im Schweizer-Mittelland. Die einzelnen Bohnensorten erwiesen sich als verschieden anfällig gegenüber diesem Schädling. Die Reifezeit der Hülsen scheint für die Anfälligeit von ausschlaggebender Bedeutung zu sein. Neben

den bisher üblichen Bekämpfungsmaßnahmen, wie Erhitzen der Bohnen auf 55 bis 60 Grad, Behandlung der Lagerräume und Vorratsbehälter mit Kontaktinsektiziden sowie Begasung mit Blausäure, Schwefelkohlenstoff oder Methylbromid wird erstmalig ein Räucherverfahren mit hexachlorcyclohexanhältigen Räuchertabletten beschrieben. Keimfähigkeit und Keimfreudigkeit werden durch die Räucherung nicht beeinträchtigt.

Für die Freilandbekämpfung des Speisebohnenkäfers erwiesen sich DDT- und Hexaspritzungen als wirksam. Parathionpräparate sollen wegen ihrer Giftigkeit für diese Zwecke nicht verwendet werden.

H. Böhm.

Gerber (R): **Welche Vogelarten verzehren Blatt-, Blut- und Schildläuse?** Anz. f. Schädlingskunde, **23**, 1950, 39—43.

In dieser Abhandlung wird über Kleinvogelarten, die Blatt-, Blut- und Schildläuse verzehren berichtet. 42 Vogelarten, beginnend mit dem Goldhähnchen, endend mit dem Alpensegler, werden aufgezählt. Unter anderen auch der Fichtenkreuzschnabel, Finken- und Meisenarten, Grasmücken, Schwalben, Lerchen und Spechte. Nach den Beobachtungen sind die genannten Vogelarten wohl imstande kleinere Befallsherde ohne weiteres auszutilgen, können jedoch bei Massenvorkommen der genannten Schädlinge schon wegen ihrer, gegenüber den Pflanzenläusen geringen Vermehrung, bei der Vertilgung nicht Schritt halten.

H. Böhm.

Wellington (W. G.): **Effects of radiation on the temperature of insectan habitats. (Wirkungen der Strahlung auf die Temperatur von Insekten-Aufenthaltsorten.)** Scentific Agriculture (Canada) **30**, 1950, 209 bis 234.

Untersuchungen verschiedener Pflanzenteile von Waldbäumen, besonders Coniferen, auf Temperaturunterschiede unter verschiedenen Strahlungsverhältnissen (Einstrahlung infolge Besonnung, Einwirkung vorübergehender bzw. dauernder Bewölkung, Ausstrahlung bei Nacht) mit Beziehung auf die Aufenthaltsorte tierischer Schädlinge. Da das Kleinklima sich nicht nur in vertikaler Richtung, sondern auch mit der Distanz von der Baumperipherie ändert, ist die Auswahl vergleichbarer Lagen bei den Messungen als Vorbedingung für gültige Schlußfolgerungen über die Temperaturunterschiede von großer Wichtigkeit. Im Summar werden u. a. folgende Ergebnisse angeführt.

Die Temperaturdifferenzen zwischen dem Insektenkörper, verschiedenen Pflanzenteilen und der umgebenden Luft können bedeutend sein: diese Differenzen werden großenteils durch Einstrahlung bei Tag, bzw. Ausstrahlung bei Nacht hervorgerufen. Insekten an schneebedeckten Blättern sind geringeren Temperaturschwankungen unterworfen als an Blättern, die den Strahlungen ausgesetzt sind; diese Dämpfung kann 8 Grad ausmachen. Wind hat auf die Strahlungswirkungen bei Tag keinen besonderen Einfluß, er beeinflußt aber die Ausstrahlungsabkühlung, besonders im Winter. Die Larven des „Preußischen Knospenwurms" (Choristoneura fumiferana Clem.) in ihren natürlichen Gespinsten bekommen eine Temperatur, die zur Zeit der Sonnenwende bis zu 8 Grad über der Umgebungstemperatur (Temperatur der umgebenden Luft) liegt. Verschiedene Baumteile erhitzen sich verschieden. Staubblüten der Coniferen haben im Sonnenlicht gewöhnlich eine um 5 bis 8 Grad höhere Temperatur als die vegetativen Knospen. Da die Temperatur dieser Knospen wiederum über jener der umgebenden Luft liegt, kann dies zu sehr bedeutenden Differenzen für die Insektenaufent-

haltsorte führen. Bei Nacht hingegen kann die Ausstrahlung bei klarem Himmel zu Untertemperaturen der vegetativen Pflanzenteile gegenüber der umgebenden Luft von 3 Grad führen. O. Watzl.

Kraemer (G. D.): **Gesarol zum Schutz von Insektensammlungen.** Anzeiger für Schädlingskunde, XXII. Jhrg. 1949, 190.

Es wird über die gute Verwendbarkeit von Gesarol zur Reinhaltung entomologischer Sammlungen, soweit diese durch tierische Schädlinge gefährdet sind, berichtet. Diesbezügliche Versuche zeigten, daß in stark mit Staubläusen (Atropiden) verseuchten Insektenkästen sechs Stunden nach der Behandlung mit Gesarol keine lebenden Tiere mehr auffindbar waren. In genaueren Testversuchen wurde beobachtet, daß die Schädlinge bereits nach eineinhalb Stunden abgetötet waren. Weiters erwies sich das Einstäuben der Spannbretter mit Gesarol als sehr zweckmäßig, denn es ermöglicht die Ausschaltung eines Schädlingsbefalles bei der Präparation. Zur Desinfektion von drei Insektenkästen der Größe 30/40 cm reicht ungefähr 1 Gramm Staubgesarol mit 5% Wirkstoffghalt aus. Die Gesarolbehandlung hat, gegenüber den bisher verwendeten Mitteln, den Vorteil der längeren Wirkungsdauer (nach den Erfahrungn bis zu einem Jahr), und daß außerdem durch ein mehrmaliges Öffnen die insektizide Wirkung nicht herabgemindert wird.
H. Böhm.

Görnitz (K.): **Anlockunsgsversuche mit dem weiblichen Sexualduftstoff des Schwammspinners (Lymantria dispar) und der Nonne (Lymantria monacha).** Anzeiger für Schädlingskunde. 22. Jahrg. 1949. 145–149.

Der Verfasser setzte seine Versuche mit Sexualduftstoffen der Insekten fort. Zunächst wird eine kurze Übersicht der auf diesem Gebiet in den USA erzielten Forschungsergebnisse gegeben. Als Versuchstiere dienten der Schwammspinner (Lymantria dispar L.) und die Nonne (Lymantria monacha L.). Es wurden den Weibchen 1 bis 2 Tage nach dem Schlüpfen die Abdominalspitzen abgeschnitten, in Benzol extrahiert und die auf diese Art gewonnenen Duftstoffe nach Abdunsten des Lösungsmittels in Zuchtkäfigen verteilt und im Freiland auf ihre Lockwirkung erprobt. Es zeigte sich, daß der Duftstoff von Lymantria dispar mehr Männchen von Lymantria monacha anlockte als solche von Lymantria dispar, während der Duftstoff von Lymantria monacha fast ausschließlich Männchen von Lymantria monacha anzog. Noch nach vier Jahren besaß der Duftstoff von Lymantria dispar, trotz zeitweisen Eintrocknens, gute Lockwirkung gegenüber beiden Arten. H. Böhm.

Schwerdtfeger (F.): **Insektizide Nebel im Forstschutz.** Anzeiger für Schädlingskunde, XXII. Jahrg. 1949, 7–10.

Ein Massenauftreten des Kiefernspinners (Dendrolimus pini L.) in den Jahren 1947 und 1948 im Kreise Dannenberg/Elbe gab Anlaß, Benebelungen mit hochwirksamen, neuartigen Kontaktinsektiziden auf DDT- und Hexachlorcyclohexanbasis versuchsweise und praktisch durchzuführen. Die Kennzeichnung der bisher im Forstschutz versuchten Nebel erfolgte nach ihrer Erzeugungsart. Man unterscheidet Schwel-, Reaktions- und Düsennebel.

Schwelnebel entstehen durch Abbrennen eines Schwelkörpers, der neben oder in der Schwelmasse den insektiziden Stoff enthält. Bei den hier geschilderten Versuchen wurden kleine 500 g schwere Schwelkörper doppelreihig im Befallsbestande aufgestellt. Der sich entwickelnde Nebel hüllte 20 Minuten lang die Baumkronen ein. Die Abtötung der Raupen befriedigte nicht und lag ungefähr bei 30 bis 50%. Die Aufwandmenge betrug 7 kg Wirkstoff pro Hektar.

Reaktionsnebel werden durch chemische Reaktion aufeinander einwirkender Stoffe erzeugt, wie z. B. Ammonchloridnebel, der durch Umsetzung von Ammoniak mit Salzsäure entsteht. Mit Reaktionsnebel war eine nahezu hundertprozentige Abtötung der Raupen bis zu 100 m möglich. Über 100 m hinaus zeigte der Nebel jedoch fast keine Wirkung mehr. Die Wirkstoffmenge pro Hektar betrug 2·5 kg.

Düsennebel werden auf folgende Art erzeugt: Reiner Wirkstoff wird in einer leicht flüchtigen Flüssigkeit und unter Anwendung von Preßluft durch eine Düse versprüht, wodurch ein Nebel aus reinem Wirkstoff entsteht. Bei diesen Versuchen wurde eine Abtötung bis zu 100% und eine sehr gute Tiefenwirkung erreicht.

Zusammenfassend wird auf die Brauchbarkeit der insektiziden Nebel im Forstschutz verwiesen, die gegenüber den üblichen Stäubeverfahren den Vorteil des geringen Wirkstoffverbrauches, der größeren Tiefenwirkung und der dadurch bedingten Zeitersparnis besitzen. Welchem der drei Verfahren der Vorzug zu geben ist, kann noch nicht mit Sicherheit gesagt werden. Der Vorteil des Schwelnebels liegt in der Hauptsache darin, daß zu seiner Erzeugung keine Apparatur notwendig ist, der Nachteil in der Verschwendung des Wirkstoffes. Reaktion- und Düsennebel sind sparsam, bedürfen aber eines besonderen Gerätes zu ihrer Erzeugung. Ausschlaggebend ist aber ihre große Tiefenwirkung, die es ermöglicht, ganze Baumbestände vom Rande aus zu behandeln.

H. Böhm.

Klimke (A.) und Haury (H.): **Die Atemgiftwirkung neuer insektizider Mittel.** Anz. f. Schädlingskunde **23**, 1950, 22—23.

Unter Verwendung von Calandra granaria als Testtier wurden Gesarol, E 605, einige Hexapräparate und das neue Insektizid „848" auf Atemgiftwirkung geprüft. Die Prüfung erfolgte nach der Petrischalenmethode, wobei das Insektizid staubförmig aufgebracht wurde. Gesarol und „848" zeigten keine Atemgiftwirkung, während E 605 und Hexachlorcyclohexan als Atemgifte wirken. Die Atemgiftwirkung der Hexapräparate beruht nicht auf deren stark riechenden Verunreinigungen, da das reine Gamma-Isomere keine geringere Atemgiftwirkung aufweist als die technischen Produkte.

F. Beran.

Stendel (W.): **Über Auftreten und Ausbreitung der virösen Rübenvergilbung im Elsdorfer Versuchsfeld und ihre Beziehungen zum Massenwechsel der Überträger in zwei Extremjahren.** Nachr. d. Biol. Zentralanst. Braunschw., 1. Jg., **12**, S. 166—171, Dez. 1949.

Die Vergilbungskrankheit der Rüben ist in großen Teilen Westdeutschlands verbreitet; sie wird von Blattläusen, vor allem von Myzodes persicae Sulz. und der zahlreicheren, aber weniger gefährlichen Doralis fabae Scop. übertragen. Nur diese beiden Arten bilden auf den Rüben Kolonien.

In zwei aufeinanderfolgenden Jahren, die durch große klimatische Unterschiede besonders in dem für die Lausentwicklung wesentlichen Zeitraum Mai-August ausgezeichnet waren (1947 heiß-trocken, 1948 kühl-feucht), wurden Untersuchungen durchgeführt, die den vermuteten Zusammenhang zwischen dem klimabedingten Ausmaß des Blattlausbefalles und der Ausbreitung der Rübenvirose bestätigten. 1947 begann die Besiedlung der Rüben durch die beiden erwähnten Virusüberträger sehr zögernd in den letzten Maitagen, das Maximum wurde am 13. Juli mit durchschnittlich 230 Exemplaren je Rübe erreicht. M. persicae, obwohl der D. fabae zahlenmäßig stark unterlegen (Verhältnis 1 : 4), besiedelte trotzdem kein geringeres Areal als die letztere. 1948 begann die Besiedlung bereits Anfang Mai, wobei D. fabae noch

mehr überwog als im Vorjahr; das Maximum wurde am 15. Juni mit durchschnittlich 5·5 Läusen je Rübe festgestellt. In beiden Jahren war der Befall im August praktisch Null, am Ende dieses Monats erfolgte wieder eine schwache Zunahme. M. persicae erwies sich als kälte- und feuchtigkeitsempfindlicher. Krankheitssymptome an den Rüben traten etwa 5 Wochen nach Befallsbeginn auf.

Eine Überwinterung von Läusen als Sommerweibchen an krautigen Pflanzen wurde bloß von M. persicae im milden Winter 1947/48 beobachtet. Dieser Art der Überwinterung wird grundsätzliche Bedeutung beigemessen, weil eventuell vergilbungskranke Chenopodiaceen als Winterwirte dienen können. O. Schreier.

Fischer (W.) und Schmidt (G.): **Zur Frage der Entfernung von DDT — Spuren aus Glasgefäßen.** — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 2, 1950, 107—108.

Die Schwierigkeiten bei der Reinigung von Glasgefäßen nach Insektizid-Reihenversuchen, insbesondere bei Experimenten mit DDT, sind bekannt. Die Autoren haben daher Versuche unternommen, innerhalb der gegebenen Möglichkeiten die geeignetste Methode festzustellen. Als Reinigungsmittel der durch DDT-Stäubemittel, ölfreie Spritzmittel und DDT-Ölkombinationen verunreinigten Glasgefäße wurden Chromschwefelsäure, alkoholische Lauge, Azeton und eine laboratoriumsübliche Reinigung ohne organische Lösungsmittel mit alkalischer Reinigungspaste, heißem Wasser und Bürste erprobt. Die Chromschwefelsäure, auf 60 bis 75 Grad erwärmt und im Spülverfahren angewendet, ergab keine restlose Entfernung der Insektizidspuren (Fliegentest!). Eine rasche und sichere Methode wurde dagegen in der Anwendung 10%iger alkoholischer Kalilauge (10 g KOH in 100 ccm 90%igem wässrigem Alkohol gelöst) bei einer Einwirkungszeit von zirka 10 Minuten gefunden. Nachspülung mit Leitungswasser und Aqua dest. Die Reinigung mittels Azeton führt zu schneller Entfernng der DDT-Beläge, erfordert aber fünfmalige Wiederholung der Spülung mit frischem Azeton. Die laborübliche Reinigungsmethode entfernte bereits das meiste DDT und erleichterte so die völlige Säuberung. Ölhältige DDT-Mittel machen bei jeder Reinigungsart größere Schwierigkeiten als ölfreie. Die als sicherste und rationellste Methode empfohlene Behandlung mit alkoholischer Lauge (Spülmittel wiederholt verwendbar!) erfährt bei ölhältigen DDT-Präparaten durch eine Nachspülung mit reinem Alkohol eine wesentliche Unterstützung. Darüber hinaus erfordern ölhältige DDT-Mittel eine öftere Erneuerung der Lauge. O. Böhm

Pal (R.): **The Wetting of Insect Cuticle. (Die Benetzbarkeit der Insektenkutikula.)** Bull. Ent. Res. 41, 1950, 121—139.

Die benetzende Kraft einer Flüssigkeit wird durch Messung des Berührungswinkels an festen Oberflächen bestimmt. Es wurde eine Methode entwickelt, die schnelle Messungen an bestimmten, begrenzten Teilen des Insektenintegumentes gestattet. Für die Größe des Berührungswinkels ist auch die relative Geschwindigkeit maßgebend, mit der Spritzbrühenpartikel die Oberfläche treffen — eine für die praktische Spritztechnik wesentliche Tatsache. Die Benetzungsfähigkeit eines Spritzmittels ist dabei u. a. abhängig von der Größe der versprühten Tropfen. Natur und Ausbildung des Insektenintegumentes sind von bedeutendem Einfluß auf die Benetzbarkeit. Aber auch an verschiedenen Stellen des gleichen Insektes ist der Berührungswinkel für eine Flüssigkeit verschieden. Insekten mit harten Kutikularlipoiden (z. B. Tenebriolarven) sind beispielsweise hydrophober als die Blattiden, deren Inte-

gument von einem weichen Fett bedeckt ist. Die Oberflächen von Mamestra-, Polia- und Musca-Larven weisen sowohl lipophile wie hydrophile Eigenschaften auf. Kurze Waschung des Integumentes extrem hydrophober Insekten mit Äther oder Chloroform hat deren Benetzbarkeit nicht wesentlich verändert. Drei- bis sechsstündige Extraktion bei Raumtemperatur hingegen machte das Integument bedeutend hydrophiler. Schließlich verweist der Autor in diesem Zusammenhang noch auf die Erfahrungen des englischen Physiologen Wigglesworth mit der tropischen Raubwanze Rhodnius, deren Benetzbarkeit während der Bildung der neuen Kutikula nach der Häutung in Zusammenhang mit der Ablagerung der äußeren epikutikularen Schichten bedeutenden Veränderungen unterworfen ist. (Siehe auch Pfl. Sch. Ber.: 3, 1949, 58—9.) Neben diesen chemischen Eigenschaften des Integumentes sind für die Benetzbarkeit noch Oberflächenstruktur und Behaarung ausschlaggebend. Rauhe Oberflächen vermindern die Berührungswinkel gut benetzender Flüssigkeiten, üben jedoch auf schlecht benetzende Flüssigkeiten entgegengesetzte Wirkung aus. In weiteren Versuchen wurde die Benetzbarkeit einzelner Haare der Raupen von Arctia caja untersucht. Unter den zahlreichen untersuchten organischen Verbindungen wiesen bei den Kohlenwasserstoffen Glieder aliphatischer Reihen höhere Benetzungsfähigkeit auf als die aromatischen Gruppen. Der aromatische Anteil der Öle beeinflußt deren hohe benetzende Kraft jedoch nicht. In Untersuchungen über die Wirkung oberflächenaktiver Stoffe auf die Benetzungsfähigkeit wässeriger Spritzmittel zeigten sich Verbindungen mit neutralen, nicht in Ionen aufgespaltenen Molekülen am wirksamsten. Böhm Otto.

Sternburg (J.), Kearns (C. W.) und Bruce (W. N.): **Absorption and Metabolism of DDT by Resistant and Susceptible House Flies. (Aufnahme und Abbau von DDT durch resistente und empfindliche Stubenfliegen.)** — J. econ. Ent. 43, 1950, 214—219.

Die Resistenz von Stubenfliegen gegenüber DDT wird der Entwicklung einer physiologischen Rasse zugeschrieben, die gegenüber empfindlichen Stämmen die Fähigkeit besitzt, DDT nach Aufnahme durch die Kutikula zu einer für die Fliegen ungiftigen Verbindung umzubauen. Es konnte nachgewiesen werden, daß keinesfalls das Integument für die Resistenz gegen DDT verantwortlich zu machen ist, da aufgebrachter Wirkstoff bei empfindlichen und resistenten Tieren in gleicher Weise absorbiert wird. Vermittels der 1945 von Schechter et al. entwickelten Methode wurden im Körper empfindlicher Fliegen bedeutende Mengen DDT nachgewiesen. Resistente Fliegen dagegen enthalten nur geringe Mengen DDT, dafür aber sehr viel DDE (1,1-Dichlor — 2,2- bis — [p-Chlorphenyl] Aethylen) und einiges DDA (bis — [p-Chlorphenyl] Essigsäure). In empfindlichen Fliegen konnten weder DDE noch DDA nachgewiesen werden. Ein geringer Substanzschwund wird der Bildung eines noch unbekannten Umwandlungsproduktes zugeschrieben. DDE und DDA sind gegen Stubenfliegen nur in sehr geringem Maße giftig oder praktisch ungiftig. Inwieweit die Geschwindigkeit des Umbaues von DDT im Fliegenkörper für den Entgiftungsprozeß Bedeutung hat, ist noch nicht ganz klar. Die geringen, neben DDE und DDA im Körper resistenter Fliegen nachgewiesenen DDT-Mengen genügten wohl, um empfindliche Fliegen abzutöten. Vermutlich wird der Wirkstoff bei resistenten Fliegen noch abgebaut, bevor er den Ort seiner Wirksamkeit erreicht hat. Ort und Mechanismus dieses chemischen Vorganges sind noch unklar geblieben. Nur geringe Mengen der Umwandlungsprodukte von DDT werden durch den Körper ausgeschieden, bedeutende Mengen bleiben im Körper zurück. O. Böhm.

Becker (G.): **Beobachtungen über Erholung von Scheintodlähmungen durch Kontaktgifte bei Cerambyciden.** Anz. f. Schädlingsk., 23, 1950, 1—2.

Verschiedene Beobachter hatten festgestellt, daß mit Berührungsgiften behandelte Insekten leichtere Lähmungserscheinungen überwinden können, was zur Entstehung von Populationen mit erhöhter Kontaktgiftresistenz bei z. B. Stubenfliegen und Mücken führt. Der Autor wählte für seine Versuche Männchen des Hausbockes (Hylotrupes bajulus L.), die er bei gleichbleibender Temperatur und Luftfeuchtigkeit eine Stunde hindurch auf begiftetem Glas, Filterpapier oder Kiefernsplintholz verweilen ließ. Die in Azeton gelösten reinen Wirkstoffe (Hexachlorcyclohexan, DDT, E 605 und ein dem amerikanischen Chlordane ähnliches Präparat) wurden in gleicher Menge (2 bis 4 g/m²) auf die Unterlage aufgetragen. In allen Fällen wurde bei einzelnen, anscheinend bereits toten Tieren nach längerer Zeit vollkommene Erholung festgestellt. Es gehe daher nicht immer an, den k. o.-Zustand dem Tode gleichzusetzen. — Eine ausführliche Veröffentlichung wird angekündigt. O. Schreier.

Pimentel (D.) und Dewey (J. E.): **Laboratory Tests with House Flies and House Fly Larvae Resistant to DDT. (Laborversuche mit DDT-resistenten Stubenfliegen und Stubenfliegenlarven.)** — J. econ. Ent. 43, 1950, 105.

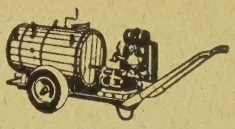
Fliegen DDT-resistenter Stämme unterscheiden sich in ihrer Empfindlichkeit gegenüber Hexachlorzyklohexan nicht von normalen Fliegen. Eine Kultur in Freiland gesammelter DDT-resistenter Fliegen verlor ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Insektizid innerhalb von 10 Generationen, wenn keine neue Gifteinwirkung erfolgte. In Versuchen mit 3 Tage alten Stubenfliegenlarven wurde DDT — in Azeton gelöst — dem Futter beigemischt. Die Larven einer normalen, im Laboratorium gezogenen Population zeigten 84, die Larven eines resistenten Stammes aus dem Freiland 46% Sterblichkeit. O. Böhm.

Wille (H. P.): **Untersuchungen über Psylla piri L.** Von der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, 1950, 5—113.

Der Verfasser befaßte sich eingehend mit der Morphologie, den Entwicklungsstadien und der Bekämpfung der in Wallis sehr häufig auftretenden Birnblattsaugerart Psylla piri. Außer dieser Art kommen noch folgende drei Blattflöhe in Wallis an Pirus communis vor. Psylla piricola, Psylla pirisuga und Psylla melanoneura. Jedoch erwies sich Psylla piri als die schädlichste Art. Dieser Blattfloh tritt vorwiegend an sonnigen Hängen des Rhonetales bis zu 1100 Meter ü. M. auf. Die Überwinterung erfolgt als Imago in geeigneten Rindenverstecken an Obstbäumen. Ende Februar beginnt die Eiablage, im Verlaufe einer Vegetationsperiode kommt es zur Bildung von drei Sommergenerationen und eine Überwinterungsgeneration. Natürliche Feinde sind einige Anthocoriden- und Coccinellidenarten. Mit Parathion wurden gute Bekämpfungserfolge erzielt, da sämtliche Entwicklungsstadien des Schädlings durch diese Präparate abgetötet werden. Jedoch erscheint eine übermäßige Anwendung synthetischer Kontaktinsektizide nicht günstig, da dadurch auch die nützlichen Insekten, Wanzen- und Kugelkäferarten, vollständig vernichtet werden. H. Böhm.

Eigentümer u. Verleger: Österreichischer Agrarverlag, Wien I., Bankgasse 3. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien II., Trunnerstr. 1. Druck: Genossenschaftsdruckerei Raiffeisen m. b. H., Wien XVIII., Theresiengasse 58

Seit 1866



Wintespritzung

mit

ROSENBAUER-MOTORSPRITZEN

Hochdruck-Kolbenpumpe mit 30 atü
Sparsam im Benzinverbrauch
größte Betriebssicherheit
leichte Handhabung

KONRAD ROSENBAUER, LINZ

Wien – Graz – Klagenfurt – Bregenz

Soeben erschienen:

Zur Frage der Schätzung land- und forstwirtschaftlicher Liegenschaften in der Gegenwart

Von Direktor **FRITZ LANGTHALER**

32 Seiten. Preis Schilling 5·—

Aus dem Inhalt:

Grundbegriffe der landwirtschaftlichen Liegenschaftsbewertung / Einheitswert Preisvorschriften zur Realschätzungsordnung / Reinertrag / Einheitswert als Hilfsmittel der Schätzung usw.

Die Broschüre hebt die gegenwärtigen Kernprobleme landwirtschaftlicher Wertorientierung mit viel Verständnis und Geschick heraus

Bestellungen sind zu richten an

Österreichischer Agrarverlag
Wien I., Bankgasse 3, Tel. U 28-5-65